

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

1911 — Anno XLII.

1600.

1911. — Anno XLII



BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA

VOLUME QUARANTADUESIMO
(2° della V Serie)

N. 1 a 4





ROMA
STAB. TIP. DELLA SOCIETÀ EDITR. LAZIALE (S. R.)

1·911 = 1912

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1911

(Volume quarantaduesimo o secondo della 5ª serie)

NOTE ORIGINALI

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA PER IL 1910.

ILLUSTRAZIONI

Vol. XLII (2° della Serie V^a) Anno 1911 - Fasc. 1°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA





SOMMARIO DEL FASCICOLO.

ROMA
STAB. TIP. DELLA SOC. EDIT. LAZIALE

1911

ELENCO

dei componenti il Comitato e l'Ufficio geologico

(1° gennaio 1911)

R. Comitato geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
BASSANI FRANCESCO, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
CERMENATI MARIO, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, Firenze.
DE LORENZO GIUSEPPE, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
ISSEL ARTURO, prof. di geologia, R. Università di Genova.
PANTANELLI DANTE, prof. di geologia, R. Università di Modena.
PARONA CARLO FABRIZIO, prof. di geologia, R. Università di Torino.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
IL PRESIDENTE della Società geologica italiana.
MAZZUOLI LUCIO, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
ZEZI PIETRO, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
BALDACCI LUIGI, Ing. Capo del R. Corpo delle Miniere, Capo del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. MAZZUOLI LUCIO, predetto.
Ing. ZEZI PIETRO, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	BALDACCI LUIGI, Capo dell'Ufficio. LOTTI BERNARDINO. ZACCAGNA DOMENICO. MATTIROLO ETTORE. AICHINO GIOVANNI. NOVARESE VITTORIO.	Aiutanti principali.	CASSETTI MICHELE. TISSI ENRICO. LUSWERGH CESARE. (*a*)
		Archivisti disegnatori	COZZOLINO FILIPPO. AURELI AMEDEO.
Ingegneri	SABATINI VENTURINO. FRANCHI SECONDO. CREMA CAMILLO. PILOTTI CAMILLO.	Ufficiali d'ordine	GIAMMARCHI GETULIO. NOCITO PIETRO.
		Uscieri	ANDREIS NICOLAO. SPARVOLI VINCENZO. SALVATELLI FILIPPO.

(*a*) Distaccato presso altro ufficio

La sede del R. UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA, *via Santa Susanna, n. 13.*

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. II. Anno 1911. Fascicolo 1°.

NOTE ORIGINALI

I.

ETTORE MATTIROLO

Escursione geologica da Stoccolma all'Isfiord
(Spitzberg)

Appunti

A Stoccolma tra il 16 ed il 25 dello scorso agosto, con proficua regolarità e per ogni riguardo riuscitissima, si svolse l'XI Sessione del Congresso geologico internazionale sotto l'alto patronato di S. M. il Re Gustavo V e la Presidenza d'onore di Sua Altezza Reale il Principe Gustavo Adolfo.

Tale felice risultato fu essenzialmente dovuto alla sapiente ed ordinata organizzazione, alla grande operosità, alla cortese preveggenza, alla personale abnegazione dei membri del Comitato esecutivo, dei conduttori di escursioni, di chi attese agli Uffici, signore e signori, di quanti insomma cooperarono a facilitare il compito ed allietare la permanenza nel loro bel paese ai numerosi intervenuti da ogni dove, i quali poterono compiere i loro lavori con grande profitto della scienza pura ed applicata. Coloro che si adoperarono all'ottima riuscita del Congresso sono certamente degni d'ogni maggior elogio e di gratitudine.

Onde far conoscere dal punto di vista geologico ed apprezzare sotto diversi aspetti alcuni tratti della penisola scandinava, particolarmente svedesi ed ancora di regioni polari, e trattare sul terreno importanti questioni geologiche, minerarie, di geografia fisica, ecc., furono stabilite numerose escursioni prima, durante e dopo il Congresso.

La prima, quella di maggior durata, di giorni 23, era diretta all'Isfiord nelle terre dello Spitzberg. Si compì egregiamente e di essa

intendo dar qui un resoconto sommario seguendone l'itinerario, (Fig. 1.)



Fig. 1. — Itinerario dell'escursione.

tratto a tratto, accennando soltanto ai principali fatti geologici o minerari, che ci fu dato osservare, senza la pretesa di entrare al riguardo in minuti particolari, ciò che del resto non mi sarebbe certo agevole pel tempo limitatissimo che si potè concedere all'osservazione e per trattarsi di regioni delle quali prima d'allora non avevo conoscenza.

E pertanto chiedo venia fin d'ora delle inesattezze nelle quali potrò incorrere, dovendo attingere principalmente alla memoria ed a frettolosi appunti, forse talora inesatti per male interpretate notizie, in quei paesi ed in quella riunione, dove per la molteplicità delle lingue non era sempre facile intenderci. Inoltre mi si vorrà perdonare se talora mi lascerò qualche poco trascinare fuori del campo della geologia.

La penisola scandinava e pur anche lo Spitzberg sono geologicamente molto e bene illustrati da notevoli e numerose pubblicazioni scientifiche e cartografiche, fra le quali le molte ed accurate monografie costituenti i due volumi del *Livret Guide* per le escursioni, state in precedenza distribuite agli inscritti al Congresso.

Prima della partenza vennero altresì offerti ai partecipanti alla gita

i pregevoli lavori: *Beiträge zur Geologie der Bären-Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landes* di A. G. Nathorst; il succinto opuscolo corredato di molte belle vedute e tavole, *A geological excursion to Central Spitzbergen* del barone G. De Geer, e le *Swedish Explorations in Spitzbergen* 1758-1908 di A. G. Nathorst, J. M. Hulth e G. De Geer, dalla quale ultima pubblicazione principalmente emerge quanto grandiosa ed ampia sia stata l'opera costante della Svezia per la conoscenza e l'illustrazione, sotto ogni riguardo, dello Spitzberg, opera che gli scienziati e gli esploratori della nobile nazione tuttora proseguono alacremente.

Oltrechè colle pubblicazioni accennate, i partecipanti alla gita poterono nei giorni precedenti la partenza ampliare le loro cognizioni sulla natura stratigrafica e paleontologica delle regioni polari, visitando le splendide collezioni ricche di campioni di roccie, di fossili, di carte, di fotografie, e financo di materiali d'equipaggiamento, che all'uopo furono organizzate nei locali della Scuola tecnica a Stoccolma e sopratutto assistendo alle applaudite conferenze ivi tenute dai professori Nathorst e De Geer. In tali collezioni, che però per ristrettezza di spazio dovettero essere limitate allo Spitzberg, isola degli Orsi e Kung-Karls-Land per la regione polare artica, ed a Graham-Land per quella antartica, non che a roccie e fossili della Patagonia e delle isole Falkland, figuravano disposti con sobria eleganza materiali raccolti dalle numerose spedizioni svedesi e norvegesi, artiche ed antartiche, specialmente da quelle compiutesi nei sette ultimi decenni.

L'attrattiva della interessante escursione, la quale con programma ben definito si presentava in eccezionali ed agevoli condizioni e, lo si deve pur dire, di costo relativamente assai limitato, guidata dal sapiente ed esperto De Geer che varie volte ed a lungo si trattenne allo Spitzberg per studiarne la topografia, la geologia, i ghiacciai, la batimetria ecc., sorrise ai geologi d'ogni nazione, molte delle quali erano rappresentate da illustri scienziati.

Numerosi pertanto furono i partecipanti, fra cui alcune gentili signore, decoro della geologia o di scienze che colla geologia hanno diretta attinenza, e sebbene il numero degli escursionisti fosse in pro-

gramma limitato a 60, ne furono ammessi 70, in essi compresi il direttore G. De Geer, colla sua gentile e dotta signora, il vicedirettore B. Högbom, l'aggiunto C. Carlzon, il medico e tesoriere W. Nordenson ed il fotografo Halldin.

Due soli italiani vi presero parte, il distinto paleontologo dottore Serafino Cerulli-Irelli, dell'Università di Roma, e lo scrivente.

* * *

Il giorno 25 luglio, alle ore 17.15, la comitiva per lo Spitzberg, in treno speciale composto da sette comode carrozze-letto e da un vagone ristorante, lascia, dirigendosi verso Nord, la graziosa ed elegante Stoccolma.

I viaggiatori trascorrono la lunga e luminosa serata fino a tarda notte osservando ed ammirando, come d'altronde sempre nel seguito del viaggio, le curiosità e bellezze che offre la regione percorsa ora pianeggiante, ora collinosa, a fertili plaghe od a estese foreste, cosparsa di conche lacustri, di zone acquitrinose o torbose, frequentemente solcata da fiumi con rapide e cascate, ora incanalati, ora allargantisi. Il paesaggio ora gaio, ora grandioso e severo, in qualche tratto ricorda ad alcuni di noi regioni finlandesi già insieme percorse. Si ammirano le grandi risorse naturali di cui dispone la Svezia, di energie idrauliche, di ben distribuite vie d'acqua, di vaste riserve forestali, che coi terreni agricoli, colle miniere, colle cave di ottimi materiali da costruzione e di torba, formano le naturali, grandi ricchezze di quell'interessante paese.

In rapporto alla costituzione geologica è noto che la Svezia, come il resto della Scandinavia, la Finlandia, la penisola di Cola e la rimanente regione fino alle rive occidentali del Mar Bianco, è quasi unicamente costituita da terreni primitivi o fondamentali, ammantati da plaghe di terreni cambro-siluriani più o meno metamorfosati, e qua e là da depositi quaternari di natura morenica e da sedimenti fluvio-glaciali o marini per lo più terrazzati, capisaldi dei sollevamenti subìti dalla regione.

I terreni primitivi, nei quali i geologi svedesi riuscirono già a stabilire alcuni rapporti di posizione, sono generalmente da essi attribuiti al gruppo arcaico ed al sistema algonkiano intermedio fra l'Arcaico ed il Paleozoico, mentre comunemente, in senso più comprensivo, s'intendono raccolte nell'Arcaico tutte le formazioni prepaleozoiche, trattandosi per solito di roccie distinte petrograficamente, ma senza ben fondato criterio di correlazione cronologica.

Il Törnebohm nel primo fascicolo del *Livret Guide* offre un chiaro e sapiente sguardo riassuntivo sulla geologia prequaternaria della Svezia accennando alle varie roccie, fra cui predominano le gneissiche e le granitiche.

Lo gneiss a magnetite costituisce la formazione più profonda, e negli gneiss svariatissimi, in cui l'andamento della scistosità è per lo più a forte inclinazione, sono comprese diverse roccie granulitiche ossia leptinitiche, le hälleflintagneiss e le hälleflinta dei geologi svedesi.

I graniti pur essi vari assai, passanti talora alla struttura gneissica, pare si possano fondatamente ascrivere a tre diversi tempi dell'Arcaico.

Oltre dette roccie incontransi nelle formazioni precambriane: scisti cristallini vari, roccie sienitiche e porfiriche, roccie basiche diverse, calcari cristallini ed anche roccie di natura clastica, speciali queste ultime, dell'Algonkiano.

Le roccie arcaiche celano tanti complessi ed ardui problemi geologici, tettonici, petrografici attorno ai quali da gran tempo si affaticano valenti geologi segnatamente scandinavi e finlandesi ai quali già la scienza è debitrice di grandi progressi, pur tuttavia resta ancor loro un vasto campo di studio intorno ai rapporti fra le varie roccie, ai loro modi di formazione e di effusione, ai fenomeni di metamorfismo ch'esse presentano.

Durante le brevi soste nelle stazioni, ci viene dato talora osservare alcune delle svariate roccie della regione, che imparammo poi a meglio conoscere nelle escursioni effettuatesi al tempo del Congresso e nelle ricche collezioni visitate.

Quasi ovunque si mostrano facilmente accessibili all'osservazione ed in stato di freschezza, in dossi o masse arrotondate, ripulite, levigate e striate dal lavorìo degli immani ghiacciai che un tempo ricoprivano la regione scendendo al mare. Tali arrotondamenti, che meglio si osservano lungo le coste negli sciami di innumeri isolotti e scogli, danno ampia ragione del motto impresso sul ben appropriato francobollo policromo del Congresso (Fig. 2).

* * *

Il mattino del 26 luglio la comitiva si arresta una prima volta alla piccola stazione di Ragunda, allo scopo di osservare nei dintorni speciali fenomeni quaternari ed essenzialmente due sezioni naturali attraverso sedimenti di argilla i quali assumono particolare importanza, giacchè dalla minuta loro osservazione, dal loro rilievo pazientissimo e dal loro studio perspicace il De Geer, coadiuvato dalla sua colta signora, potè per primo e con indubbia approssimazione, numerandoli, determinare obiettivamente il lasso di tempo trascorso nella regione dalla fine dell'epoca glaciale.



Fig. 2.
Francobollo del Congresso.

Effettuato un tratto in vettura si giunge sopra il fondo dell'antico mare glaciale ed al passaggio di Singån si osserva un taglio in un'argilla di cui gli straterelli indicano la periodicità dello scioglimento annuale del ghiaccio terrestre. Si osservano alcune particolarità ed un'anomalia nello spessore di uno straterello assai più potente degli altri che sono in lamine sottili ed uniformi, e dovuto senza dubbio ad una corrente eccezionale. Qualche chilometro oltre a Kånkbacken, si attraversa un ruscello, il Hvitbäcken, il quale poco dopo, in un'incisione profonda, offre una interessante sezione attraverso tutta la pila degli straterelli argillosi depositatisi annualmente fino al 1796 sul fondo dell'antico lago di Ragunda, originatosi per sbarra-

mento glaciale. Nella predetta epoca, sfondate le morene che l'arginavano, il lago si prosciugò completamente. Alla base della pila il De Geer trovò l'argilla prima da noi veduta includente l'accennato strato più spesso degli altri.

Si è contando le migliaia di sottili fogli argillosi ed usando del metodo d'interpolazione per la parte più superficiale ove l'alterazione li rende fra loro confusi, che il De Geer potè già sin d'ora giungere alle conclusioni espresse nel fascicolo accennato: *A geological excursion to central Spitzbergen.*

Non lungi dalla stazione di Ragunda attraversato col treno il fiume Indalsälf, il quale in seguito al prosciugamento del lago di Ragunda ivi scavò il suo nuovo alveo, si sosta poco oltre, a Döda Fallet (cascata morta). Questa è il letto abbandonato del fiume che quale sfioratore usciva dal lago di Ragunda formando grandiosa cascata a scaglioni inclinati di roccia gneissica lavorata a mammelloni dalle acque, fiancheggiata da numerose ampie marmitte dei giganti.

Dopo alcune interessanti osservazioni sulla direzione delle striature glaciali e su altri fenomeni quaternari, che ivi presenta la pittoresca regione, si riprende la corsa.

Durante la notte passiamo il circolo polare; di buon mattino intravvediamo a distanza il famoso giacimento di magnetite di Gellivara col monte Malmberget e dopo circa 100 km. giungiamo a Kiruna.

* * *

Il giacimento di minerale di ferro di Kirunavaara, in Lapponia, costituisce il più vasto ammasso ben conosciuto ed accertato di magnetite (Fig. 3). Questa massa di minerale si presenta grandiosamente imponente, e tanto più tale appare a noi italiani, pei quali i maggiori giacimenti sono quelli dell'Elba. Ritengo quindi non fuori proposito soffermarmi intorno ad essa più che forse non dovrei dato il carattere di questo resoconto, e fornire le principali notizie che il Cerulli ed io potemmo raccogliere nella affrettatissima visita, unendovi alcuni particolari tratti dal fascicolo 5 del *Livret Guide*, dovuto all'in-

gegnere Lundbohm, direttore di quelle immani miniere coltivate dalla Compagnia: *Luossavaara-Kirunavaara Aktiebolag.* A detto fascicolo e ad altri lavori potrà ricorrere cui interessa avere particolareggiate notizie geologiche e minerarie sui giacimenti di ferro svedesi, ma principalmente potrà ricorrere al capitolo che riguarda la Svezia, opera sapiente e diligente dello stesso Lundbohm, nel veramente poderoso

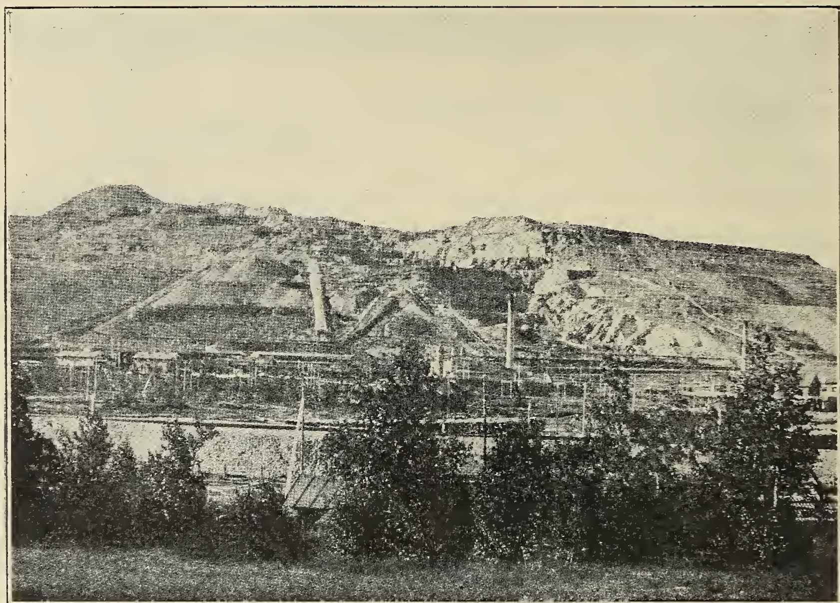


Fig. 3. — Giacimento di Kirunavaara.

lavoro: *Iron Ore Resources of the World* che, pubblicato in occasione del Congresso, servì di base alla discussione sui mezzi per trovare il minerale necessario alla futura industria del ferro. Tale lavoro, diviso in due grandi volumi con atlante, sul quale si basarono così importanti discussioni di pratica utilità, costituisce senza dubbio una delle principali, felici risultanze del Congresso di Stoccolma.

Le miniere, situate a circa metà distanza tra i fiumi Torne e Kalix, a km. 145 a Nord del circolo polare, a km. 300 dal porto di Luleå sul golfo di Botnia ed a km. 170 da quello di Narvik sui fiordi norvegesi, sono attualmente riunite a questi porti da una linea ferroviaria, costrutta

principalmente in vista del trasporto del minerale di ferro, collegata a quelle della Svezia meridionale. Kiruna dista da Stoccolma km. 1413.

La vasta desolata regione ad impronta solenne è disseminata di modeste alture o monticoli, rocciosi o morenici, chiazzati di neve, cosparsa di laghi, di acquitrini, di tappeti erbosi, di ampie plaghe per lo più torbose ricche di muschi e licheni, di tratti boscosi per betulle nelle parti non molto elevate. Questa regione prima dell'inizio dei lavori minerari era, si può dire, disabitata, giacchè veniva soltanto periodicamente visitata dalle tribù nomadi lapponi, tuttora relativamente numerose, rappresentanti un residuo delle popolazioni primitive della Scandinavia, che costituirono per molti secoli i soli abitatori della contrada.

Il clima è piuttosto rigido, essendo la media temperatura annuale di — 1°.5, e scendendo il termometro nella stagione invernale, che dura dall'ottobre a fin di maggio, financo a — 35°. Durante l'inverno per oltre un mese il sole non appare sull'orizzonte, mentre nell'estate per 40 giorni, dal 3 di giugno al 13 luglio, il sole così detto di mezzanotte illumina costantemente.

I lavori preparatorî per l'estrazione del minerale ebbero inizio nell'anno 1898, ma poterono svilupparsi soltanto in quello successivo, quando la ferrovia raggiunse la località e fu poi completata verso Narvik, adatta a traffico intenso, nel 1903, nel quale anno vennero già trasportate circa 800,000 tonnellate di minerale.

Nel 1909 la produzione fu di 2,250,000 tonn., con una media di 8000 tonn. per giornata di lavoro, produzione già tanto considerevole ma pur soggetta ad aumentare; e, per quanto si presenti facile lo scavo che si eseguisce a giorno, tale risultato sorprende, pensando che soltanto in pochi mesi dell'anno è possibile un'intensa lavorazione. Attualmente nella buona stagione sono sui cantieri circa 1500 operai, che si riducono a meno di 1200 nella stagione fredda.

La costruzione delle abitazioni, essenzialmente in legname, venne iniziata nel 1900 ed in meno di un decennio, in regioni così poco ospitali, sorse la città di Kiruna che ormai conta circa 8000 abitanti. Questa attiva cittadina in così manifesto contrasto colla natura

circostante, è già ben fornita dei moderni agi della vita. Vi ammiriamo fra l'altro le grandiose, ben intese costruzioni in legno per le scuole, nelle quali appunto siamo splendidamente ricevuti dall'Amministrazione delle miniere con a capo il direttore ing. Lundbohm.

Nel grande ambiente delle scuole sono esposte carte geologiche e piani riferentisi alla regione ed alle miniere, e l'ing. Lundbohm ed altri, dopo aver dato un gentile saluto di benvenuto alla comitiva, ci sono larghi di notizie esplicative.

Con alcune vetture del tram elettrico che dalla città porta gli operai al piede della miniera, i cui cantieri si raggiungono in seguito con una funicolare, ci rechiamo sui lavori. C'interessiamo dapprima alla ben appropriata installazione pel trasporto e carico diretto del minerale sulla grande ferrovia ed a molti altri particolari riferentisi al grandioso impianto, nonchè ai mezzi di difesa contro la neve.

Il tratto di ferrovia che mette alla miniera si diparte dalla linea principale un chilometro circa a Sud della stazione di Kiruna. Da esso si staccano binari secondari che corrono al piede della massa minerale, la quale ha forma allungata all'incirca da N.NE a S.SO, e costituisce la parte elevata di una limitata catena montuosa rettilinea. Un altro tratto di linea, tagliando la parte estrema a Nord del giacimento, si ripiega ed attraversando il poco profondo lago Luossajärvi laddove è un isolotto, va a rannodarsi alla linea principale a Nord della stazione di Kiruna.

Per ora l'energia elettrica occorrente alla lavorazione ed ai servizi della miniera si ottiene col carbone, ma fra poco proverrà dalla utilizzazione delle grandi cascate del Porjus, poste a circa 150 km. dalla miniera.

La massa minerale viene attaccata in varie parti per grandi scaglioni. Visitiamo mirabili fronti di abbattimento e saliamo sul crinale ed alla punta detta *dei Geologi*, d'onde si ha una bella veduta sulla vasta regione e dove le nostre guide cortesi ci forniscono ampi schiarimenti geologici, litologici, minerari.

Dall'alto vediamo in distanza, a più di due chilometri, l'altra catena minore di Luossavaara pure formata da una massa allungata di

minerale, affatto separata da quella di Kirunavaara, avente quasi la stessa direzione, ma un po' più tendente verso levante. La massa di Kirunavaara si eleva fino a m. 748 sul mare ed a 248 sulla vallata pianeggiante che la separa da quella di Luossavaara.

Il minerale nei monti di Kirunavaara e Luossavaara è compreso in roccie porfiriche: quarzifere dal lato di levante, sienitiche da quello di ponente, e queste a loro volta sono comprese in roccie sedimentarie affioranti ad una certa distanza, rappresentate dal lato di ponente da una serie di conglomerati adagiantisi su roccie eruttive più o meno metamorfosate, che i geologi della regione raggruppano sotto la denominazione di *Kurravaara complex;* mentre la serie che a levante limita i porfidi, chiamata *Hanki complex,* consiste in quarziti, conglomerati, filliti, letti di roccie eruttive e di una formazione relativamente potente di arenaria quarzitica.

I rapporti cronologici fra le varie roccie, le eruttive che comprendono il minerale e le sedimentarie accennate, non sono ben palesi; epperò sono ritenute arcaiche le prime ed algonkiane le seconde.

Nella regione si ebbero dislocazioni e piegamenti, ma nel loro complesso i depositi del minerale di Kirunavaara e, dicesi, anche di Luossavaara appaiono abbastanza indisturbati, nè le roccie che li comprendono sembrano aver subìto potenti azioni dinamiche e neppure metamorfiche.

I confini della massa ferrifera a giorno nella parte più elevata della catena di Kirunavaara sono precisamente delimitati. La massa visibile si estende per 3.5 km., esclusivamente formata da magnetite; si presenta, direi, come un dicco immergente verso levante di circa 54°. In questo tratto la larghezza media all'affioramento è valutata a metri 96, la media potenza a m. 78, e se si includono alcuni depositi minori in prossimità della grande massa, si ottiene un'area orizzontale di circa mq. 436,000.

Specialmente coi metodi di rilevamento magnetico che bene si adattano alle condizioni dei giacimenti in questione, fu possibile assodare che l'ammasso di Kirunavaara si prolunga non visibile

attraverso il lago e la sua isoletta, dove dal lato di levante, corre verso Nord, per circa un chilometro, un'altra massa allungata. Pure si è trovato che il giacimento si protrae di qualche centinaio di metri alla sua estremità verso Sud. In complesso, esso si estende per km. 5.

Ma non è soltanto il minerale dei detti depositi che si potrà utilizzare; a qualche chilometro a levante di Luossavaara trovasi nel porfido quarzifero un deposito di assai minore entità detto di Tuollavaara, già messo in lavorazione; altri depositi non a giorno si scoprirono col rilevamento magnetico, ed altri ancora se ne potranno forse scoprire.

Quantunque il minerale sia generalmente intersecato da innumerevoli screpolature o linee di frattura, esso ha tuttavia resistito agli agenti esterni assai meglio delle roccie che lo includono, e, come si è detto, presenta una sommità elevata in Kirunavaara ed una vetta di forma più slanciata ci viene additata in Luossavaara.

I dati di cui finora si dispone non sono sufficienti per stabilire con qualche precisione il protendersi in basso della massa, ma vari saggi di trivellazione al diamante sembrano già indicare che essa in Kirunavaara continui a grande profondità.

Analoghi saggi eseguiti nella massa di Luossavaara lunga circa m. 1200, avente un massimo di larghezza in alto del monte, di circa m. 50, e più raddrizzata dell'altra giacchè s'immerge nello stesso senso di 60° o 70°, parrebbero accennare ad un restringimento dell'ammasso in profondità.

Nei due depositi il contatto fra minerale e roccia incassante è quasi ovunque nettissimo. Minerale puro del tutto normale viene a diretto contatto col porfido tipico; tuttavia, in vicinanza della massa e per lo più a breve distanza da essa, sono disseminati nel porfido del tetto piccoli agglomeramenti irregolari e vene di minerale, ad andamento capriccioso, le quali in qualche punto danno alla roccia l'aspetto come di una breccia a cemento di magnetite.

Nelle grandi masse però, come si disse, il minerale è quasi ovunque esente da intrusioni di roccia, non essendovi che una sola eccezione notevole nell'ammasso di Kirunavaara, il quale in corrispon-

denza all'incirca della sommità dei Geologi, è per intero attraversato da un dicco di porfido sienitico potente circa m. 15.

Macroscopicamente il minerale di Kirunavaara non presenta struttura cristallina, è sempre assai compatto e duro, sebbene attraversato sovente, come già si disse, da linee di più facile frattura, per cui si rompe pseudoromboedricamente.

Costituito quasi esclusivamente da magnetite, è quindi assai ricco in ferro. Il suo tenore s'avvicina sovente a quello teorico per la magnetite, che è di 72,4 %. In generale è del 60 %.

In pochi punti di esso si trova in quantità un po' notevole l'ematite, che in piccole masse irregolari, in cristallini ed in venuzze correnti nelle fessure della magnetite, si incontra quasi ovunque.

In rapporto alla qualità si può ricordare come il minerale sia notevolmente scevro da impurità, ad eccezione del fosforo contenutovi sotto forma di apatite.

Questa, in quantità variabilissime e sotto variabili forme, accompagna sempre il minerale che talora contiene il 5 ed anche più per cento di fosforo; generalmente però la proporzione di questo elemento è di 0,03 % ed anche minore. Talora l'apatite è diffusa nella massa in particelle microscopiche, tal'altra in piccoli grani ed in fini venuzze riempienti spaccature; ma la si incontra ancora in masse allungate per più metri con spessore di qualche decimetro, e chissà che non si abbia col tempo a ricercarla e separare dal minerale per utilizzarla come materiale fertilizzante, mentre ora s'utilizza soltanto il fosforo che nella lavorazione passa dal minerale alle scorie.

In alcune plaghe di Kirunavaara il minerale è, per così dire, laminato in straterelli sottili alternanti con straterelli di apatite, ed è in causa di tale fine struttura stratificata che alcuni geologi svedesi opinano che il minerale sia d'origine sedimentaria.

Esso non si può dire manganesifero, sebbene contenga piccole e talora minime quantità di manganese.

Oltre l'apatite, altri minerali s'incontrano, ma in scarsa quantità, nella magnetite; e fra essi sono comuni in alcune località la calcite e la pirite lungo le spaccature e nelle parti più profonde; in media,

però, il tenore in solfo del minerale non supera il 0,5 %; il rutilo e la titanite sono pure diffusi, e generalmente il tenore in anidride titanica è inferiore al 0,5 %. Inoltre si notarono nella magnetite: pirosseno ed uralite, tormalina, talco, asbesto, e ci si dice che furono anche incontrate limitatissime ed insignificanti manifestazioni cuprifere.

Fra le molte cose osservate rapidamente nella visita interessantissima, voglio ancora qui ricordare i greppi di magnetite, minerale assai duro, smussati negli spigoli e levigati dall'azione eolica.

Com'è naturale, durante e dopo la visita, i geologi discutono accalorandosi sulla questione tuttora oscura della genesi del giacimento immane, in riguardo alla quale fu già emessa più d'una teoria più o meno attendibile, che non è certo qui il caso di ricordare.

Il treno viene a riprendere la comitiva alla miniera e la riporta a Kiruna, dove cortesemente l'Amministrazione offre un lauto banchetto riuscito cordialmente animato.

* * *

Nel pomeriggio ripresa la ferrovia, dopo alcune brevi fermate lungo le rive meridionali del vasto lago Torneträsk nei pressi della stazione di Kaisepakte e di Pässisjokk, durante le quali si osservano specialmente particolarità topografiche, geomorfologiche, fenomeni glaciologici, di ricoprimento e di terrazzamento in relazione dell'antico lago glaciale sbarrato dai ghiacci, fenomeni egregiamente descritti dal Sjögren nel fascicolo 7° del *Livret-Guide*, si giunge alla stazione di Abisko.

Qui presso è l'interessante stazione turistica di Abiskojokk, costrutta dal Touring Club svedese in vicinanza del vasto lago Torneträsk, circondato da belle catene montuose sulle quali si eleva a m. 2123 il monte più alto della Svezia, il Kebnekaisse. Essa sarebbe confortevole ove la regione non fosse, almeno all'epoca in cui vi fummo, infestata in modo incredibile da sciami di moleste ed insidiose zanzare di numero veramente sterminato.

Ancora nella chiara serata terminatasi sul tardi con un pittoresco tramonto, ed al mattino seguente, oltre a varie curiosità che ci si affacciano, fra le quali un primo incontro in un accampamento di lapponi, visitiamo il *cañon* in cui presso l'albergo scorre rapido e incassato il fiume, ed il delta di questo sul lago.

Al mattino verso le 9.30, rimessosi il treno in moto, per regioni di carattere sempre più alpestre, sempre più brulle e selvaggie e sempre a dossi arrotondati cosparsi di laghetti, d'acquitrini, di plaghe torbose, fra monti relativamente elevati tuttora nevosi, si segue il difficile ed ardito tracciato ferroviario che si svolge con parecchie gallerie e, per tratti rilevanti, fra alti tavolati o barriere, ovvero sotto specie di robuste tettoie di legname a protezione della linea contro la neve.

Si rimonta così la catena Kölen che separa la Svezia dalla Norvegia ed effettuata ancora qualche brevissima fermata a Kärkevagge ed a Vassijokk per osservarvi speciali terrazzamenti ed anche roccie ritenute siluriane, si giunge poco dopo le 11 a Riksgränsen, stazione ferroviaria norvegese di confine, la più nordica del mondo, a m. 517 sul mare. Si riparte presto e per un selvaggio, arido paesaggio alpino di alta montagna, si raggiunge lo spartiacque ad una specie di pianoro o colle, a m. 593.

Poco di poi la discesa, sempre per terreno difficoltoso costituito ognora da roccie prepaleozoiche granitiche o scistose attraversate da numerose gallerie, si svolge lungo il versante sinistro del fiord Rombeken formante la ramificazione che si spinge più entro terra verso SE. dell'Ofoten fiord nel quale, in bella postura, si specchia la cittadina di Narvik. Dall'alto e durante la discesa si hanno ad ogni momento superbe, impressionanti vedute sul fiord sottostante. Man mano si raggiungono regioni dapprima blandamente verdeggianti per betulle, che più in basso s'addensano e si associano a conifere e ad altre piante arboree, e si giunge verso le 13 a Narvik, avendo percorso da Stoccolma km. 1600 di ferrovia, all'incirca.

Narvik, sorta da pochi anni, termine della gran linea ferroviaria che attraversa la Scandinavia nella sua parte settentrionale, deve la sua importanza ed il suo rapido e costante sviluppo all'imbarco del

minerale di ferro svedese nel suo porto sicuro e profondo aperto tutto l'anno, giacchè risente ancora l'influenza della tepida corrente del ramo del *Gulf-Stream* che lambisce, rimontando, le coste norvegesi. Trovasi in posizione appropriata al traffico marittimo del minerale di ferro coi paesi esteri di maggior consumo, mentre non pare trovarsi in così vantaggiose condizioni il porto di Luleå all'altro estremo della linea sul golfo di Botnia, talora impraticabile nella fredda stagione.

Il nostro treno, oltrepassata la stazione di un chilometro all'incirca, ci porta direttamente ai grandiosi e moderni impianti per l'imbarco del minerale, e con la cortese guida del loro direttore visitiamo in qualche ora i rimarchevoli stabilimenti. Vediamo dapprima un ponte per lo scarico alto circa m. 34 dal mare, sul quale giungono dalla miniera i treni composti di speciali carri portanti ognuno 35 tonnellate di minerale, che aprendosi lasciano cadere in enormi cumuli i quali, per così dire, ne costituiscono la riserva. Da questi il minerale viene poi ricaricato, per mezzo di enormi grue a cucchiaio moventisi su rotaie, su altri carri, che lo trasportano ai punti d'imbarco; ammiriamo poi il lungo ponte pel carico diretto dei grandi vapori che si dispongono contro di esso ed ai quali il minerale che scende dai carri è guidato mediante condotti mobili che penetrano direttamente nelle bocche delle stive, ed assistiamo al passaggio dal treno al bastimento di tonn. 825, compiutosi in 8 minuti. Esaminiamo in seguito il grande frantoio per ottenere minerale in piccoli frammenti, come vien richiesto specialmente dai fonditori americani, il laboratorio per la preparazione ed esecuzione dei saggi, la cabina pel comando elettrico dei movimenti del macchinario ed altre parti del colossale, mirabile impianto.

* * *

Il treno ci porta ancora al vicino porto della città, dove alla banchina sta ad attenderci l'*Aeolus*, piccolo e non moderno, ma robusto ed abbastanza confortevole vapore svedese di tonn. 870, varato nel 1884 a Göteborg, pescante soltanto m. 4, capace di 12 a 13 nodi, adatto ai mari polari ed allo scopo della spedizione, quello di poter navi-

gare non troppo lontano dalle coste, nelle baie interne dell'Isfiord. Dopo molti saluti, con sole splendente, al rimbombo di un colpo di cannone, poco prima delle 17 del giorno 28, l'elica si mette in moto.

Trascorse alcune ore di bella e placida navigazione, d'un tratto, come sovente avviene in quei paraggi, ci troviamo immersi nella fitta nebbia; si fanno continui segnali, si procede adagio con ogni cautela scandagliando la profondità; siamo allo scuro e verso le 22 vien gettata l' ancora.

Alle 3 circa del mattino il tempo si rischiara e riprendiamo il cammino, ma per due altre volte, fortunatamente meno densa e di corta durata, si rinnova la nebbia, che per qualche tratto ci toglie lo spettacolo, per noi nuovo ed attraente ed anche sempre geologicamente interessante, delle coste dei fiordi norvegesi. Nelle prime ore del pomeriggio si arriva alla piccola città di Tromsö, attiva e commerciale, giacente sull'isolotto omonimo a 69°,38′ di latitudine. Abbiamo dapprima percorso verso ponente l'Ofoten fiord; poi, girata l'estremità occidentale dell'isola di Tjeldö, proseguito verso NE. per sinuosi canali ora angusti, ora allargantisi, avendo sulla destra le coste alpestri della terraferma profondamente e capricciosamente intagliate da numerosi fiordi e lasciato sulla sinistra isolotti ed isole pur montagnose dai nomi singolari fra cui principali: Hindö, Roldö, Andorgö, Dyrö, Senjen, Kvalö.

La regione a monti elevati e maestosi con vasti campi di neve e ghiacciai, è costituita per lo più da scisti dell'Algonkiano, come generalmente, in banchi assai raddrizzati: lungo le coste si osservano molte e talora anche elevate terrazze quaternarie.

Era stabilito che a Tromsö ci saremmo fermati poche ore soltanto per apprendere, ove se ne potessero avere, le ultime notizie circa lo stato dei ghiacci e quindi le condizioni di navigabilità nel mare polare. Inoltre si doveva prendere a bordo un *ice master*, pilota specialista di quel mare, e due altri membri d'una spedizione che il Filchner, il quale con un altro compagno era già con noi, erasi proposto di fare attraverso i ghiacciai dello Spitzberg a scopo di allenamento per quella grandiosa che deve compiere nelle regioni antartiche; si do-

veva imbarcare il suo materiale ed altre provvigioni per noi onde non ne mancassimo nel caso che per qualche malaugurato contrattempo avesse a prolungarsi la nostra permanenza nelle regioni artiche; attaccare sull'alto dell'albero di trinchetto uno speciale barile di vedetta da servire come specola d'osservazione onde regolare attraverso i ghiacci la rotta della nave; infine spedire e ricevere la corrispondenza dall'ultimo ufficio postale e telegrafico che si sarebbe toccato.

Le notizie desiderate erano vaghe e sfavorevoli, ma si sapeva che proveniente appunto dalle coste dello Spitzberg, doveva da un'ora all'altra giungere in porto il maestoso *yacht Ile-de-France* che compiva quest'anno una crociera sulle coste della Norvegia ed allo Spitzberg organizzata dalla *Revue des Sciences pures et appliquées.* Su di esso erano imbarcati tre geologi, il De Launay, il Dubois e, solo italiano, l'amico del Cerulli e mio, il Merciai. Stando così le cose, il De Geer stabilì di differire la partenza ed attendere l'*Ile-de-France* la quale non fu in vista che il mattino dopo verso le 10.

Affrettatamente approfitto col Cerulli del tempo di sosta per visitare parecchie curiosità che presenta la graziosa e regolare cittadina giacente in pittoresca posizione, circondata da ricca e relativamente varia vegetazione in contrasto coll'alta latitudine. Fra l'altro visitiamo il rimarchevole Museo che mai avremmo creduto trovare così ricco di ben ordinate collezioni zoologiche, botaniche, geologiche, etnografiche, riferentesi specialmente alla regione polare e al popolo lappone.

Inoltre risaliamo il colle che sovrasta la città ed osserviamo varietà di roccie scistose-micacee appartenenti ad una suddivisione dell'Algonkiano, che prende nome da Tromsö e che costituiscono la maggior parte della regione montuosa fra la quale si svolse il nostro primo tratto di navigazione. Sulla spiaggia, dove abbondano, abbiamo raccolto esemplari di *Cyprina islandica*, di *Pecten islandicus*, ed altri molluschi proprii delle regioni polari.

Il giorno dopo, attraversato in barca il Tromsö-Sund, risaliamo la valle Tromsdal il cui fondo quaternario si termina in largo circo o ba-

cino sul quale verso levante s'erge fino a m. 1239 il nevoso Tromstind, valle che per la configurazione ne ricorda alcune nostre alpine.

Nel detto slargo della valle viene ogni anno ad accamparsi una tribù o famiglia di lapponi svedesi, cui torna conto prestarsi alla curiosità dei turisti.

Intanto il capitano del nostro vapore aveva avuto dalla cortesia di quello dell'*Ile-de-France* le maggiori informazioni ed il tracciato del sinuoso percorso da lui di recente seguìto lungo i ghiacci natanti presso la costa occidentale dello Spitzberg, e alle 21 all'incirca l'*Aeolus*, staccatosi dalla banchina, riprende il viaggio.

Pel Grötsund procedendo verso levante, lasciando sulla sinistra le isole maggiori Ringvatsö e Renö e piegando poi a NE fra le isole Vandö ed Arnö fra le quali, equidistante, sta più a Nord l'isoletta Fuglö, pel canale che da questa piglia nome, volgendo a tramontana riusciamo nel mare libero, nell'Oceano Artico, dove la nostra navigazione non procede più così tranquilla come nei quieti fiordi norvegesi

Non so qui tacere del meraviglioso effetto di tramonto del quale godiamo a tarda sera nell'ultimo tratto del percorso ora detto.

L'atmosfera fiammeggiante con vaghe nubi roventi, le catene dei monti vivacemente rosseggianti colle nevi e ghiacci scintillanti, le ombre violacee e dorate, ora profonde, ora diffuse, e sfumantesi, forniscono mutevoli effetti e tali che comparabili e così intensi non vidi mai nemmeno nelle alte regioni alpine. Tutti quanti incatenati dal grandioso, indimenticabile spettacolo s'indugiano al riposo finchè l'acceso colore del cielo di ponente non si fonde verso tramontana col freddo bagliore dell'alba vicinissima e gradualmente l'emozionante visione svanisce.

* * *

Per tutto il giorno 31 luglio con discreta temperatura tra $+ 4^{o}$ e $+ 5^{o}$ si naviga con tempo grigio, uggioso e mare alquanto agitato, che verso sera si calma; c'interessiamo alla vista lontana del soffio delle balene che vediamo per la prima volta, ed illuminati

poi dal sole splendente, scorgiamo a gran distanza delinearsi la piccola isola scoperta dal Barent, che forse per corruzione del suo nome venne detta degli Orsi (*Bären*), mentre tali fiere in essa non esistono.

Nel citato rimarchevole lavoro del Nathorst oltre alle sue, sono condensate le principali osservazioni e studi geologici dei vari scienziati, particolarmente svedesi, benemeriti per la conoscenza dello Spitzberg e dell'isola degli Orsi e segnatamente in riguardo a quest'ultima i rilievi e gli studi dell'Andersson, l'infaticabile segretario generale del Congresso che ne diede pure uno schizzo di carta geologica.

Quest'isola, la sola che s'incontra in pieno Oceano, è posta all'incirca al 74° 30′ di latitudine, a poco più di mezzo percorso, valutato in circa km. 750, fra il Capo Nord e la punta più meridionale del gruppo delle isole dello Spitzberg, il *Süd-Kap* a 76°, 26′ di latitudine; essa, causa le nebbie che incombono per solito nei suoi paraggi, è raramente ben visibile ai navigatori.

Noi vi giungiamo presso a tarda sera, fortunatamente con sole splendido e mare calmo. Il De Geer, che sovente ebbe a passarle vicino, ci dice che soltanto due o tre volte l'aveva veduta, ma così chiaramente mai, ed allungando di poco il cammino ce la fa costeggiare dal suo lato orientale in cui si presentano le maggiori particolarità orografiche e geologiche. Come sempre, durante tutto il percorso egli ci è cortesemente largo di schiarimenti sui quali mi si vorrà concedere di soffermarmi alquanto, giacchè, per la sua natura geologica, l'isola degli Orsi si riattacca allo Spitzberg.

La sua maggiore larghezza è di circa km. 15; la massima lunghezza di poco meno di km. 20; il suo contorno è paragonabile a quello di una larga foglia a margine molto irregolarmente frastagliato, avente la punta rivolta a Sud.

Particolarmente curiosa è la sua orografia, essendo l'isola formata da una piattaforma dovuta a speciali fenomeni di abrasione: ampia, circondata da ripide pareti dirupate, ergentesi di alcune diecine di metri sul mare. Su tale piattaforma soltanto per un limitato tratto a SE ed a Sud sorgono parti elevate: a SE s'erge il Monte della

Miseria troncato a circa m. 300 dal mare da una spianata sulla quale si innalzano tre cime rispettivamente a m. 464, 465 e 539, che costituiscono le maggiori elevazioni dell'isola; mentre nell'altra parte accidendata e montagnosa verso Sud, la maggiore elevazione è di m. 424, nel Monte Hamberg sulla costa a SO, non lungi dalla punta dell'isola.

I terreni, per lo più ricchi di fossili, che vennero in questa incontrati, sono: il Trias, il Carbonifero superiore e medio, il Devoniano superiore e la formazione Heclaook, la quale è particolarmente rappresentata nella parte montagnosa a Sud, non nel Monte della Miseria. Tale formazione, la più profonda nell'isola degli Orsi, trae il suo nome da una regione della costa occidentale dello Spitzberg dov'è sviluppata, ed è qui principalmente costituita da una serie di strati appartenenti al Paleozoico inferiore, dolomitici, calcarei, quarzitici e scistosi, vari per natura e per colore: fra essi è un calcare bituminoso, fetido.

Questa formazione ebbe qui a subire varie e potenti azioni dinamometamorfiche; mostra dislocazioni, appare disturbata, corrugata, rotta, minutamente frantumata, ed i fossili che si rinvennero nelle sue più alte assise che si osservano nella regione, e cioè, nel calcare a *Tetradium*, valsero a stabilire che per una parte essa appartiene al Siluriano inferiore; fatto questo della più alta importanza.

La formazione Heclahook, che ci viene additata dal mare, corrisponde con tutta probabilità alle manifestazioni cambro-siluriane della Scandinavia. Essa qui immerge di 20°-30° verso NO, e doveva già aver subìto le accennate azioni dinamiche ed essere poi stata in parte abrasa, prima del deporsi su di essa degli strati devoniani che vediamo ricoprirla discordemente in banchi orizzontali o quasi, i quali appaiono indisturbati.

Questi strati o banchi che appartengono al Devoniano superiore e che costituiscono la formazione detta Ursiana dal nome dell'isola, consistono in conglomerati e principalmente in arenarie con scisti argillosi e sottili strati di carbone, i quali eccezionalmente raggiungono talora i m. 3 di potenza e che si tentò già di coltivare.

La loro posizione nella serie stratigrafica è ben determinata per

fossili, fra cui varie specie di *Archaeopteris* e per numerosi documenti paleofitologici.

Le arenarie devoniane occupano la maggior estensione del vasto pianoro dell'isola, oltre della sua metà verso levante, mentre la porzione verso ponente è costituita dalla parte, qui la più bassa, del Carbonifero; pare che il limite fra questa e quelle corra lungo una linea meridiana.

La formazione carbonifera dell'isola degli Orsi coi suoi molti e svariati fossili, colle dislocazioni e discordanze che presenta fra i suoi stessi membri, diede occasione all'Andersson ad interessanti osservazioni e sapienti studi. Egli dal fatto che i banchi più profondi, calcarei, sono zeppi di *Athyris ambigua*, li chiama: serie ad *Ambigua*, ed insieme ad arenarie superiori gialle non fossilifere, li pone nel Carbonifero medio.

Il Carbonifero superiore è rappresentato dal basso in alto da banchi calcarei a *Fusulina* in discordanza con un'arenaria ed un soprastante calcare, entrambi coralliferi, discordanti a loro volta dal calcare a *Spirifer*, che nell'isola forma il termine più alto del Carbonifero, chiudendo qui con esso la serie paleozoica.

Il Carbonifero superiore si manifesta in non vaste plaghe agli estremi Nord e Sud dell'isola e fino al ripiano forma la massa del Monte della Miseria. La parte superiore di questo è costituita dal Trias che ivi soltanto si manifesta nella regione, e fu particolarmente studiato nel riguardo paleontologico dal Böhm. Detta parte superiore comprende le tre cime che il Nathorst nel 1889 chiamò complessivamente le Tre Corone: mentre l'anno dopo l'Andersson battezzò coi nomi di Urd, Verdandi e Skuld le tre *Nornor* della mitologia nordica, le tre vergini Dee che decidono del tempo e del destino.

I banchi mesozoici di varia natura in gran parte fossiliferi sono in concordanza col calcare a *Spirifer*, inclinano molto debolmente verso NO e si terminano alla sommità Urd fra m. 519 e 539 in un orizzonte formato da una particolare arenaria grigia a grana fine, in lastre sottili, colla quale si collega una roccia di color giallo-bruno

ferruginosa. Tale orizzonte, detto dall'Andersson arenaria a *Myophoria*, contiene una ricchissima fauna; il Böhm descrisse di essa non meno di 99 forme di fossili, che si ridussero a 75 specie determinabili, delle quali non meno di 58 erano nuove per la scienza, venute in luce soltanto all'isola degli Orsi e di cui solamente 3 varietà erano state prima conosciute allo Spitzberg.

Attualmente non esistono ghiacciai nell'isola degli Orsi e nemmeno permanenti nevai di qualche importanza.

Costeggiamo l'isola da presso e lentamente passando dapprima sotto il Monte degli Uccelli (*Fogelfjället*), abitato da stormi di innumerevoli uccelli marini, vediamo gli acuti scogli residui della Borgmästareporten, grand'arco naturale sul mare, del quale si ha una fotografia presa nel 1864, prima che rovinasse, da A. E. Nordenskiöld; osserviamo le balze scoscese del Monte della Miseria e notiamo sulle rive che si elevano all'altezza del ripiano alcuni resti di abitazioni, che devono aver servito un tempo a balenieri o pescatori, mentre attualmente l'isola è inabitata.

Riprendiamo quindi il mare aperto e poco dopo vediamo in distanza i primi ghiacci natanti.

* * *

Il primo agosto di buon mattino, ci svegliamo in mezzo ai ghiacci. Si procede cautamente e verso le sette e mezzo trovandoci troppo presso la banchiglia, ripieghiamo a ponente ridiscendendo poi a SO per riprendere alcune ore più tardi verso NO con mare più libero.

La calma è assoluta, il tempo diviene ora più, ora meno nebbioso e freddo, sebbene la temperatura dell'aria e dell'acqua non si abbassi mai sotto lo zero, e per tutta la giornata e quella seguente si avanza poco a poco, fra tavoloni di ghiaccio natanti, ora più, ora meno fitti, tentando, camminando e sostando, seguendo una linea spezzata, retrocedendo talora subitamente per qualche tratto, urtando talvolta in qualche blocco di ghiaccio.

In riguardo al cammino dei ghiacci natanti, riesce curioso il pa-

ragonare sulla carta nautica la nostra rotta con quella seguita pochi giorni prima, il 19 luglio, dall'*Ile-de-France*, diretta pure all'imbocco, dell'Isfiord. Essa in qualche punto aveva trovato libero il mare dove noi più non lo troviamo.

Per molti di noi la novità della situazione è attraente ed interessa sopratutto il poter osservare dal vero fenomeni dei mari polari. La nostra attenzione è continuamente tesa, nè ci stanchiamo di ammirare i curiosi quadri che, pur a fondo per lo più nebbioso, ci si parano d'innanzi; di guardare alle bizzarre ed infinite forme fantasticamente immaginose che, come ben si sa, per effetto della fusione, assumono i blocchi di ghiaccio natanti, a superficie ora lucente e scintillante, ora d'aspetto nevoso; di assistere ai loro subitanei capitomboli. E più ancora ci sorprendono i loro vividi colori ed i loro riflessi segnatamente verdi ed azzurri, più schietti ed intensi nelle parti subacquee, dissolventisi in varie tonalità di grigio e di bianco.

Vi hanno blocchi variamente colorati da materiali terrosi o litoidi impigliati nella loro massa, e ne vediamo alcuni trasportanti cumuli di terriccio e pietrame d'origine morenica.

Per lo più i ghiacci sono tabulari e non di grandi dimensioni; naturalmente si discute fra noi della loro origine, in rapporto alle loro forme.

Assorbiti nella contemplazione, le ore trascorrono innavvertite malgrado la molestia della temperatura; c'interessa anche assai la fauna aggirantesi fra quei ghiacci; gli uccelli, molti e svariati, le curiose foche, tutti ignari della malvagità umana, si mostrano fidenti.

Oltre al progredire con lentezza verso tramontana, si perde anche in longitudine, spostandoci sempre più verso ponente dalla rotta che si sperava seguire.

In tali condizioni di navigazione non riesce sempre agevole ed è talora impossibile, di convenientemente determinare il punto in cui ci si trova, ed oltre alla bussola ed al solcometro, sorregge talora la conoscenza della profondità marina la quale, sostando, viene ogni tanto determinata.

Nel lavoro del Nathorst più volte ricordato, è riprodotto un tratto

della carta delle profondità marine nelle regioni polari artiche, di F. Nansen e G. De Gerlache; da esso chiaro apparisce come la parte settentrionale della Norvegia, l'isola degli Orsi e le isole dello Spitzberg, sorgano, per così dire, da una piattaforma sottomarina alquanto accidentata, ma di profondità sempre inferiore ai m. 600 ed in media maggiore fra la Norvegia e l'isola degli Orsi, minore fra questa e lo Spitzberg.

La linea di livello dei m. 600, ben poco ondulata, che limita verso ponente la piattaforma, corre parallelamente in vicinanza della costa occidentale dello Spitzberg e prosegue direttamente pressochè verso Sud fino in corrispondenza della parte Nord del gruppo delle isole Lofoten sulla costa norvegese, dove s'inflette a SO contornandola a poca distanza; noi forse non siamo lontani dal trovarci verticalmente su tale linea.

Il fondo marino dalla detta linea s'inabissa rapidamente fino a quella dei m. 1000 per raccordarsi in breve alla linea dei m. 2000 e quindi alla vasta plaga delle grandi profondità, che nella sua parte mediana oltrepassano i m. 3000 raggiungendo, com'è noto i m. 4850, plaga posta tra lo Spitzberg e la Groenlandia.

Pare verosimile che l'appicco che presenta il fondo marino corrisponda ad una grande linea di frattura, ad una grande dislocazione o faglia ritenuta dell'epoca devoniana od eocarbonifera ed in relazione col sollevamento della catena caledoniana.

Ad andamento pressochè ad essa parallelo vennero allo Spitzberg rilevate alcune altre linee di frattura limitanti zone di dislocazione e di corrugamento; ne furono poi notate varie altre più o meno importanti, in diverse direzioni, avvenute in tempi differenti. Il De Geer che studiò e descrisse la tettonica dello Spitzberg, ne ha, nella sua Guida, tracciato le principali riferentisi all'Isfiord, in una cartina in cui il bacino di questo riesce per così dire contornato da faglie terziarie alle quali parmi si voglia sostanzialmente attribuire, più forse che non all'azione dell'erosione, la sua origine e conformazione. In un resoconto di viaggio devo limitarmi ad accennare a quanto si potè affrettatamente e soltanto superficialmente vedere; nè oso formulare

alcuna opinione riflettente le grandi questioni tettoniche che interessano la regione percorsa, rilevata e lungamente studiata da infaticabili e coscienziosi osservatori.

* * *

Il mattino del giorno 2 agosto abbiamo di poco sorpassato i 77° di latitudine, e mentre si ritiene aver proceduto lungo il margine esterno dei ghiacci natanti, cercando di girare la barriera dei ghiacci, altri se ne presentano verso ponente e, come già dissi, per tutta la giornata si avanza alla meglio.

A sera pare vagamente ai marinai di sentire un lontano rumore che pensano esser quello del mare flagellante la costa. La profondità è di m. 82; la temperatura, che nella giornata presentò curiosi sbalzi salendo a + 5°, è di + 0°,1. Ci fermiamo in attesa che il tempo rischiari.

D'un tratto alle 22,45, come per incanto si squarcia e si dissolve la nebbia; ci troviamo innanzi al più maestoso, indescrivibile spettacolo della natura ch'io ricordi, reso anche più meraviglioso dalle malinconiche e pur interessanti ore ultimamente trascorse.

Il sole radiante nella tersa atmosfera illumina tutta la parte inferiore della costa dello Spitzberg a monti frastagliati. A partire dall'Isfiord ed a perdita d'occhio per centinaia di chilometri, verso SE si para a noi d'innanzi, fulgente per nevi e ghiacciai scendenti al mare, un'interminabile fuga di monti graziosamente delineata, limitata in basso dalla bianca linea della banchiglia e costituita, per quanto è conosciuta, dalle roccie di color cupo della formazione Heclahook che, come già dissi, sono in parte siluriane.

La distesa del mare in cui il cupo azzurro si fonde in dorati riflessi, cosparsa di ghiacci sfavillanti a forme capricciose, le infinite gradazioni dei colori chiari, dal bianco al dorato rosseggiante, dal verde al turchino, luminose e dolcemente armoniose, ci offrono una visione emotiva indimenticabile.

Fra i molteplici godimenti della vista che ci offrì il nostro viag-

gio, questa apparizione, per quanto di carattere diverso, non ha confronto nemmeno col ricordato tramonto al nostro staccarci dalla Norvegia, nemmeno con qualche raro effetto in panorami di altissima montagna.

Ci indugiamo nella contemplazione fin verso mezzanotte; siamo a qualche diecina di chilometri dall'imbocco dell'Isfiord e v'andiamo per un mare vie più libero di ghiacci.

In meno d'un paio d'ore vi si entra fra il Monte Alkornet sulla sinistra ed il Capo Staratschin sulla destra; tuona il cannoncino e la compagnia che colla natura è divenuta gaia, brinda al felice ingresso nell'Isfiord che, dopo essere stato alquanto contrastato, si effettua due giorni più tardi di ciò che era stato prestabilito.

Poco dopo sempre radiante il sole, quasi sempre costante e benigno compagno nella nostra permanenza all'Isfiord, si getta l'ancora a circa 78°, 15′ di latitudine presso la costa nella Safe bay, piccola insenatura che verso levante sta alle falde del Monte Alkornet e tosto ci abbandoniamo al riposo.

* * *

L'Isfiord che per circa 100 km. s'addentra nella parte centrale dell'isola maggiore, detta Spitzberg occidentale, la cui superficie è di kmq. 39260, costituisce la più vasta fra le numerose insenature che intagliano profondamente le coste del gruppo delle isole dello Spitzberg.

Dal corpo principale dell'Isfiord poi irradiano altre digitazioni, designate tutte coll'appellativo di baie, che ne rendono molto irregolare e frastagliata la configurazione, paragonabile ad uno strano ceppo ramificato.

Fra le molte belle figure e tavole che corredano la menzionata Guida del De Geer, v'ha una carta geologica della parte centrale dello Spitzberg occidentale attorno all'Isfiord, alla scala di 1 : 200,000; i rilievi topografico e batimetrico, in tale regione difficoltosi, sono anche dovuti allo stesso De Geer, il quale, coll'assistenza del luogotenente

O. von Knorring li intraprese nel 1896 alla scala di 1 : 100,000 e li completò poi negli anni 1899 e 1901 (Fig. 4).

In essa carta si vede come lo specchio dell'Isfiord, a partire dal suo imbocco di circa km. 12, si allarghi formando un primo tratto o tronco che si può con grossolana approssimazione ritenere esteso circa km. 36 e largo ad un dipresso km. 25; ad esso seguono due branche, l'una, la branca dell'Est, di circa km. 26, l'altra, quella del Nord, di km. 30 ad un dipresso, separate dal protendersi fra loro della terra di Dickson, la Dickson Land. Dal tronco e dalle branche si dipartono come rami le diverse baie corrispondenti alle principali vallate che immettono nell'Isfiord, parecchie delle quali, nella parte settentrionale di questo, sono occupate da ghiacciai scendenti fino al mare.

Contornando l'Isfiord a partire dal suo ingresso e procedendo dapprima per la costa meridionale, lungo il primo suo tratto s incontra tosto la Green bay e più oltre la Coles bay e l'Advent bay. In corrispondenza alla branca Est, la Sassen bay dalla quale si diparte verso NE la Tempel bay, la prima che si termina con un ghiacciaio, il von Post; e quindi svoltato il monte Tempel, la piccola baia, la Gips bay, alla quale segue, diretta all'incirca verso NE, la Billen bay in cui immette il ghiacciaio Nordenskiöld. Girata la punta peninsulare della terra di Dickson, in rapporto alla branca Nord, si hanno: la Dickson bay senza ghiacciai a mare, quella che più profondamente s'interna entro terra verso Nord; quindi la Ekman bay nella quale bagna il ghiacciaio Selfström di contro la testata del quale v'ha l'isoletta Cora, e la poco profonda Yoldia bay in cui immettono i due ghiacciai Svea e Wahlenberg. Infine in corrispondenza alla costa settentrionale del tronco principale dell'Isfiord, la Tundra bay nella quale bagnano i ghiacciai Bore e Nansen; la Ymer bay in cui si termina il ghiacciaio Esmark e la Safe bay già ricordata, chiusa dalla testata del ghiacciaio Kjerulf. Sono in tutto tredici baie ad andamento più o meno rettilineo o sinuoso, che partendo dal tronco o dalle branche dell'Isfiord s'internano per lunghezze variabili fino a km. 32 all'incirca, e fra esse le principali per estensione sono: la Billen, la Dickson, la Sassen colla Tempel che ne forma seguito, l'Ekman, la Green, l'Advent.

Fig. 4. — Schema di Carta geologica ricavato dalla

"Geological Map of CENTRAL SPITZBERGEN by Gérard De Geer 1910 - 1:200.000"

SCALA DI 1 a 1.000.000.

Mare e laghi.	Permiano e carbonifero.
Quaternario. *Morene.*	Devoniano.
Terziario.	Siluriano.
Giurassico.	Arcaico.
Triassico.	Diabase. ✕ *Miniere di carbone.*

All'ingresso dell'Isfiord le sponde s'affondano ripidamente verso una specie di conca o bacino sottomarino che occupa la parte centrale dell'imbocco alla quota di m. 400.

In tutta la distesa dell'Isfiord il fondo marino non raggiunge tale quota, e soltanto in una non ampia plaga della parte principale che è la più profonda, fra il tronco e le due branche, di contro all'apertura dell'Advent bay raggiunge i m. 250 o li sorpassa, senza però raggiungere i m. 300. La baia più profonda è la Billen bay che in due siti giunge ai m. 200,

Le forme orografiche dell'Isfiord, quelle di taluni fiordi e quelle di laghi norvegesi che vidi di poi, riportano il mio pensiero ai nostri ameni laghi lombardi; che, malgrado le tante e varie ipotesi e teorie emesse, sempre più mi convinco sieno dovuti a cause analoghe a quelle che produssero i fiordi, sopratutto alla erosione, al lavorìo glaciale; ed a tal riguardo ritengo trovarmi in accordo coi più.

* * *

Sotto molteplici rapporti grande è l'interesse che nei riguardi geologici presentano le accessibili terre delle coste dell'Isfiord nello Spitzberg, che, ricordo, fa parte della piattaforma continentale dell'emisfero settentrionale.

Più che in ogni altra regione polare sonovi rappresentati i vari sistemi geologici, ed essendo quelle regioni tuttora soggette alla glaciazione, offrono buona opportunità per studi comparativi sulle condizioni glaciali, che possono condurre alla giusta interpretazione degli effetti dovuti all'azione glaciale esercitatasi un tempo su altre regioni.

Per le formazioni che vengono a giorno nell'Isfiord e nella Bellsund, la notevole incisione ramificata che s'apre sulla costa occidentale ad una quarantina di chilometri a Sud dell'Isfiord, A. E. Nordenskiöld fin dal 1876 diede la serie seguente:

10. Postmiocene e Quaternario.
9. Terziario.

8. Cretaceo.
7. Diabase.
6. Giura.
5. Trias.
4. Carbonifero.
3. Formazione Liefdebay.
2. Formazione Heclahook.
1. Terreno primitivo (*Urgebirge*).

E' forse opportuno notare come il detto autore colla designazione di formazione Liefdebay, nome di una baia che s'apre al Nord dello Spitzberg occidentale, intendesse probabilmente indicare una formazione intermediaria fra il Carbonifero ed il Devoniano.

Il Nathorst ed il De Geer in seguito al rinvenimento di fossili, molluschi e piante, e per nuove e meglio accertate osservazioni tettoniche, la ritennero, in gran parte almeno, corrispondente alle arenarie rosse del Devoniano, al così detto: *Old Red*. Già il Nordenskiöld in uno dei suoi mirabili lavori aveva intuito che una parte almeno della formazione Heclahook era da ascriversi al Siluriano. In essa allo Spitzberg non si rinvennero fossili, salvo alcune traccie indeterminabili; ma il suo parallelismo con quella dell'isola degli Orsi vien dimostrato dal modo di presentarsi e dalla natura litoide della formazione, e sopratutto dall'avere il Nathorst nella Safe bay rinvenuto in essa un calcare fetido analogo a quello ricordato nell'isola degli Orsi.

Le osservazioni e gli studi specialmente del Nathorst e del De Geer li condussero inoltre alla separazione del Permiano dal Carbonifero ed a riportare le presupposte formazioni cretacee del Nordenskiöld alla parte più alta del Giura superiore.

Ad ogni modo l'acuto senso analitico del Nordenskiöld emerge anche dalla anzidetta serie dei terreni, la quale dopo tanti anni di maggiori scoperte e minute osservazioni e studi riesce di poco variata da quella del Nathorst, che è la seguente:

10. Quaternario.
9. Terziario.

8. Diabase.
7. Giura (con Neocomiano).
6. Trias.
5. Permiano.
4. Carbonifero.
3. Devoniano.
2. Heclahook.
1. Terreno primitivo.

Nella sua carta, la più particolareggiata della parte centrale dello Spitzberg, il De Geer, a schiarimento della gamma dei colori dà queste indicazioni:

Mare e laghi.
Emersione quaternaria (*Quaternary regression*).
Terziario.
Giurassico.
Triassico.
Permiano.
Carbonifero.
Devoniano.
Siluriano.
Arcaico.

* * *

Il De Geer aveva stabilito pel giorno 3 agosto altre escursioni; non si doveva quindi protrarre la fermata nella severa Safe bay, e per quanto vivo fosse in tutti noi il desiderio di calcare al più presto la terra dello Spitzberg, non tutti riescono a recarsi coi canotti alla vicina costa cosparsa di grandi scheletri e vertebre di balene, residuo di tali cetacei un tempo colà rimorchiati ed utilizzati da balenieri.

Del resto, pur rimanendo sulla nave, si possono osservare molte cose interessanti specialmente in rapporto geologico.

L'Alkornet cosparso di neve s'erge scuro innanzi a noi con anfrattuosità e ripidi scaglioni, nei quali si può seguire l'andamento tormen-

tato del potente complesso di dolomie, calcari dolomitici e calcari, che costituisce il monte, alla base del qual complesso come già notai, fu rinvenuto il calcare bituminoso fetido che fa supporre esistessero organismi quando si deposero quei banchi siluriani.

La Safe bay si trova lungo una direzione di grande faglia che, in certo modo, corre parallelamente alla costa occidentale dello Spitzberg per tutta la sua lunghezza. La zona predevoniana compresa fra tale direzione e la costa costituisce una regione montuosa a forti disturbi stratigrafici, rotta, ripiegata, corrugata, lungo la quale ergonsi le numerose ed ardite vette cui è dovuto il nome di Spitzberg.

Lungo la spiaggia, come soventi di poi, vediamo terrazze elevate forse di m. 20 sul mare, ed osserviamo da presso un primo ghiacciaio, il Kierulf, che profondamente screpolato, con evidente stratificazione forma sfondo alla baia alla quale scende senza forte inclinazione ergendo sul mare la sua bella testata e lasciando vedere in una squarciatura la roccia arrotondata che gli è di letto. In alto sui monti scorgonsi altri ghiacciai minori che non giungono al mare, forse propaggini dello stesso Kjerulf; il quale a sua volta, come gli altri ghiacciai visti di poi, non è che una propaggine della vastissima, potente copertura di ghiaccio che ammanta l'interno della regione. Ci viene anche additata la formazione carbonifera che toccheremo in altri luoghi e che qui, in forte trasgressione colla sottostante, e coronata da Permiano, forma la falda montuosa che chiude la baia dal suo lato di levante.

Verso le 11 si riparte girando la cala sempre poco distanti da terra onde meglio discernere le particolarità del ghiacciaio e delle coste; ed oltrepassato di poco il Capo Selma ammiriamo il bellissimo scoglio carbonifero (Fig. 5), di cui i banchi raddrizzati simulano da lungi, colle testate verso mezzogiorno, fasci di colonne di basalto.

Il tempo è splendido; il mare, calmo oltre dire, è cosparso di pochi ghiacci natanti e la navigazione, come generalmente nella buona stagione nell'Isfiord il cui specchio è relativamente ristretto ed incassato fra i monti, procede placida come sui nostri laghi settentrionali.

Ci dirigiamo verso l'entratura della Coles bay portandoci presso

la costa meridionale che seguiamo fino all'Advent bay. In qualche tratto essa sorge dal mare con erte, imponenti pareti abitate da stormi di uccelli, e godiamo dello spettacolo d'una frana che si stacca al nostro passaggio. A partire dalla Green bay fino all'Advent-bay la costa è essenzialmente formata dal Terziario che verso quest'ultima baia si vede appoggiare su scisti grigi e scuri del Giurassico, e sopra di essa, terminantesi in piattaforma, vediamo ergersi in distanza le nevose piramidi dei monti terziari: Vesuvio, Nathorst, Lindström e Nordenskiöld, il quale ultimo s'innalza a m. 1055 dal mare.



Fig. 5. — Capo Selma.

Nell'Isfiord i terreni superiori al Siluriano si presentano pressochè ovunque indisturbati in banchi quasi orizzontali od a larghissime inflessioni, le coste montuose si terminano come quella in discorso, in piattaforme amplissime, che è a credere siano dovute all'azione glaciale abrasiva: in conseguenza le pareti che s'ergono sulle coste mostrano stupende sezioni naturali attraverso la pila dei banchi che le costituiscono.

Come in questa, in varie altre località e per lunghi tratti, la scoscesa e dirupata falda sovrastante alle baie dell'Isfiord si mostra orizzontalmente zonata per striscie regolari corrispondenti ai diversi banchi. Siccome, per così dire, l'invito all'erosione per parte dei rivoli provenienti dall'entro-terra, per solito ad altopiano, e la resistenza alla degradazione per parte degli agenti esterni, è pressochè eguale in ogni tratto lungo le striscie orizzontali della falda, così ne avviene un ripetersi nella parete di intagli o valloncelli più o meno ripidi, talora verticali o quasi, poco profondi, simili per la forma, separati da ripide coste a spigolo vivo, i quali si ripetono all'incirca ad egual distanza fra loro.

In basso, ad ogni valloncino corrisponde per lo più un piccolo, regolare e molto inclinato cono di deiezione a ventaglio, solcato dal relativo rivoletto scendente alla spiaggia.

L'effetto prodotto da tali erte pareti è curioso, talora anche monotono, ma generalmente grandioso. I più rimarchevoli esempi di tale struttura orografica, simile a quella dei grandi *cañon* del Nord-America, li vedemmo in seguito nei monti carboniferi, Tempel nella Tempel bay e Capitolium (fig. 6) e Colosseum (fig. 7) sui due fianchi della Ekman bay, così chiamati perchè si credette vedere nelle loro linee un lontano ricordo delle forme architettoniche e, se vogliamo, della rispettiva posizione di quei famosi edifizi.

A partire dall'Isfiord il Terziario si sviluppa sopra vasta estensione nella parte meridionale della grande isola dello Spitzberg, formandone quasi tutta la costa a levante. Vi si rinvennero numerosi fossili: piante, insetti e molluschi marini, parecchi valenti geologi e paleontologi s'interessarono al suo studio ed in accordo con essi il Nathorst lo divise in sei livelli principali.

Nel primo, il più profondo, di una potenza valutata in circa m. 150, ritenuto miocenico, è compresa una serie di arenarie chiare, gialle e raramente verdognole associate a scisti verdicci, contenenti nella loro parte più bassa piante fossili e lenti di carbone e superiormente molluschi marini. Sopra questo, con m. 60 a 90 di spessore, viene un complesso di scisti scuri caratterizzati anche dal rompersi facilmente in frammenti prismatici angolosi.

Segue il terzo livello, la cui potenza è valutata in m. 200 a 250, costituito da un'arenaria verdiccia a *Chondrites* che si altera con facilità in causa specialmente di scisti neri intercalati e che sull'orlo della estesa piattaforma da essa formata, dà luogo a caratteristici dirupi ruiniformi o d'aspetto colonnare.



Fig. 6. — Monte Capitolium.

Il quarto livello già più non compare nella scoscesa costa che dal mare si para a noi dinanzi. Esso è formato dalla serie superiore di scisti neri, assai teneri che si frantumano in piastrelle sottili e non compare che alla base delle piramidi dei monti, quali il Nordenskiöld ed il Lindström: laddove, non ricoperto da altri livelli, costituisce alture, queste appaiono appiattite ed in forma di grandi colline. Lo spessore di questo livello, secondo misure eseguite da Gustavo Nordenskiöld, è di circa m. 230. Contiene noduli argillosi, e noto il fatto singolare che in essi il Nathorst, oltre a resti di piante ed un frammento di mollusco, rinvenne ciottoli ben arrotondati di cm. 5 a 10 di diametro, di pietra focaia del Permo-carbonifero, e G. Nordenskiöld in uno di tali noduli da lui trovato osservò resti di un corallo.

In seguito forma il quinto livello, potente oltre m. 190, un'arenaria scistosa a lastre, di colore grigio di rado traente al verdiccio alternante nella sua parte inferiore con scisti neri. E' questo il livello terziario superiore contenente molluschi marini, le forme esteriori di alcuni dei quali appariscono molto simili a quelle di taluni molluschi eocenici; contiene inoltre forme vermicolari e residui di vegetali.



Fig. 7. — Monte Colosseum.

Il più alto livello, il sesto, che chiude allo Spitzberg il Terziario, comprende la serie superiore delle arenarie con piante. Tali arenarie sono chiare, grigie o verdiccie a grana molto fine con intercalazioni di roccie argillose varie, di argille, di marne grigie e di esili lenti di carbone e la loro flora mirabilmente conservata, specialmente studiata da Heer, è abbondantissima e ricchissima per forme di piante. Di questo livello che forma la sommità dei monti Nordenskiöld e Nathorst non si conosce lo spessore. Fu bensì nel secondo di detti monti misurato in m. 313, ma lo spessore originario doveva essere ben maggiore, giacchè essendo, come già dissi, l'orizzonte prequaternario il più

alto nello Spitzberg e attualmente non ricoperto da altri livelli, andò soggetto alla distruzione, alla denudazione.

La potenza della formazione terziaria allo Spitzberg, rappresentata da depositi terrestri, di acqua dolce e marini particolarmente litoranei, che attestano l'oscillare di livello in rapporto a quello del mare, va quindi ritenuta non minore di m. 1200.

La nostra nave, girato poi il capo quaternario pianeggiante sul quale or è qualche anno venne costrutto l'Hôtel dei Turisti che in breve venne chiuso ed il cui materiale servì per le abitazioni erette alla Miniera americana di carbone che visitammo di poi, getta l'ancora alle 14.30 nella Advent bay, a poca distanza dal pontile di carico della miniera. Ivi è pure ancorato un piccolo bastimento a vela ed a motore, il *Venus*, appartenente ad una spedizione scientifica svedese allo Spitzberg, diretta dal Högbom.

* * *

Posta all'incirca alla stessa latitudine della Safe, l'Advent bay, la più visitata fra le baie dell'Isfiord, attualmente abitata da minatori anche nella stagione invernale, è la meno selvaggia di tutte quelle da noi percorse e dal lato paesistico quella forse che meno m'impressionò.

E', come già dissi, fra le baie minori; il suo specchio d'acqua s'apre a NO internandosi a SE per circa km. 8 soltanto e si termina allo sbocco di una grande vallata alla quale confluiscono valli minori. Il fondo di essa, ampio, pianeggiante, acquitrinoso, è percorso da un corso d'acqua suddiviso verso la foce e fin dove giunge lo sguardo in molti rivoli serpeggianti nel piano foggiato a delta che in taluni tratti rendono impraticabile.

Presso lo sbocco diretto a S. SO scende una valle minore, detta Longyear, terminantesi con ghiacciai, sulla testata della quale sovraincombe a ponente la piramide del Monte Nordenskiöld. In basso, a breve distanza dalla costa, sono state costrutte alcune abitazioni per

il personale della miniera, la quale le sovrasta a circa m. 200 sulla falda sinistra della valle.

Messa per la prima volta in mare una lancia a petrolio, che trainando una o due altre imbarcazioni, servì sempre in seguito a portare a terra in due o più riprese gli escursionisti, buona parte di noi, guidata dal De Geer, si reca verso le 16 alla riva orientale, presso l'imbocco della baia, per osservarvi il terreno giurassico.

Il Nathorst, comprendendovi il Neocomiano, divide il Giurassico dello Spitzberg in tre parti. La più profonda che chiama scisti ad *Aucella* in cui predominano scisti scuri o neri con noduli e sottili interstrati di calcare e di argilla ferruginosa, è divisa a sua volta in tre livelli e cioè: in basso quello degli scisti neri con *Amaltheus*, *Aucella*, *Acanthoteuthis*, ecc., nel quale probabilmente sono raggruppati più orizzonti; quello delle roccie scistose grigio-scure tenere con argilla ferruginosa, contenenti *Aucella* ed altri molluschi, e superiormente quello degli scisti neri non fossiliferi con noduli sferoidici di calcare.

Nella parte mediana mette una serie di arenarie comprendente arenarie chiare con intercalazioni di carbone, di scisti arenacei, di argilla ferruginosa e scisti neri teneri, e questa parte è pure suddivisa in tre livelli, e cioè dal basso in alto: quello degli scisti a *Ginkgo*, quello degli scisti ad *Elatides* e quello degli scisti d'acqua dolce con *Lioplax polaris*, che attesta un ritiro del mare od un'emersione delle terre.

Infine la parte superiore è quella degli scisti a *Dentalium*, costituita da arenarie scistose e scisti arenacei a piastre sottili con esili intercalazioni di calcare e d'argilla ferruginosa, che secondo il Nathorst comprende probabilmente diversi orizzonti fossiliferi di età non ben accertata.

In una gita, compiuta da alcuni di noi soltanto, nelle vicinanze della miniera, pare siansi rinvenuti fossili rappresentanti del Cretaceo.

Scesi a terra, oltrechè la geologia, tutto attira la nostra attenzione: il paesaggio, colla sua orografia, coi suoi effetti di luce, la fauna e la flora; e v'ha chi raccoglie corna di renne, chi fotografa da vicino le quiete pernici dello Spitzberg (*Lagopus hyperboreus*) nel loro

abito estivo, chi cerca raccogliere i pochi e rari insetti, chi le piccole piante, giacchè molto interessa la flora più ricca che non parrebbe avesse a comportare la contrada e che nel suo insieme si presenta coll'apparenza di quella delle regioni molto elevate delle nostre Alpi. Essa si sviluppa nel periodo di giorno continuo che dura oltre quattro mesi e che fa squagliare le nevi fino a circa ed oltre m. 500 di altitudine, quota che ad un dipresso rappresenta nella regione il livello delle nevi perpetue.

Vediamo arenarie giurassiche con filliti e ciottoli che fornirono campioni nei quali furono determinate numerose specie di piante. In esse il De Geer nel 1882 rinvenne un orizzonte con carbone che dette luogo per parte di inglesi ad un tentativo di coltivazione mineraria ora abbandonato. Tale tentativo costituiva la Miniera inglese aperta poco più a Sud della località dove il De Geer scoperse il carbone, ed a breve distanza vediamo dal mare l'imbocco d'una galleria a piccola altezza sulla spiaggia, le case d'abitazione ed un ponticello per l'imbarco.

Nell'Advent bay pertanto v'ha carbone giurassico sulla costa orientale e, di contro sulla occidentale, carbone terziario, di miglior qualità e più abbondante.

* * *

L'aver trovato allo Spitzberg carbone in quantità coltivabile, in buonissime condizioni di giacimento, in una baia ben esposta, sicura e tra le meglio accessibili, fu certamente ventura. E' ad augurare che la pertinacia umana possa utilizzarlo a generale profitto, e fra breve dirò come il carbone dell'Advent bay sia per noi riuscito, per così dire, provvidenziale.

Intanto, date specialmente le condizioni climatiche del luogo, essendo la baia per circa sette mesi dell'anno e talora più a lungo bloccata dai ghiacci, desta ammirazione quanto già riuscì a compiere l'*Arlic Coal Company*, società americana costituitasi nel 1904 allo scopo appunto di coltivare il carbone terziario della Advent bay, per rifornire

navi baleniere ed altre, e per mandarlo in Norvegia, paese privo di miniere di carbone.

Al mattino del 4 agosto ci dirigiamo alla miniera prendendo terra al pontile d'imbarco, al termine d'una lunga diga, costruzione in legname relativamente assai grandiosa che si stava ultimando, alla quale giungono il telefero che scende dal giacimento ed i vagoncini che scorrendo su d'un piano inclinato, vengono dai cumuli di deposito.

Due risulterebbero gli strati coltivabili, dei quali, secondo una breve notizia sulla miniera inserita in un giornale tecnico, l'uno potente di m. 2.40, sarebbe alla quota di m. 180 sul mare, l'altro a quella di m. 240 con lo spessore di m. 1,30 a 1,60; e questo forse dev'essere il banco attualmente in coltivazione da noi visitato, che in qualche punto però trovammo poco superiore a m. 1 di altezza.

Il banco di carbone si mostra compatto, regolarissimo, quasi orizzontale pendendo leggermente verso ponente. Con nettissimi contatti è incassato nell'arenaria miocenica quarzitica di color grigio-chiaro, roccia che per la sua resistenza riduce la spesa per le armature di sostegno. Il carbone, nero-piceo lucente, a frattura irregolare tendente alla scistosa, si presenta come un litantrace ed è paragonabile, ad esempio, ad alcune fra le migliori nostre ligniti toscane, comprese in roccie argillo-arenacee del Miocene. Pare di buona qualità e per quanto vediamo non sembra contenga proporzione molto notevole di solfuro di ferro, la cui presenza, anzichè da cristallini di marcassite o pirite, ci viene palesata da superfici iridescenti ed ancora da colorazione giallognola dovuta a solfati basici di ferro, che notiamo sui frammenti dell'arenaria del letto.

L'arenaria grigia alla miniera, per l'aspetto, per la leggera zonatura parallela alla stratificazione, può paragonarsi alla nostra pietra forte, sebbene questa sia eocenica e calcarifera mentre quella è miocenica e priva di carbonati. Del resto anche nel nostro Miocene toscano s'incontrano talora banchi di arenarie non calcarifere affatto, simili a quelle dell'Advent bay.

Quivi i lavori sono iniziati con una galleria pel carreggio lungo il

banco, dalla quale si dipartono gallerie trasversali; ma finora non si è che ai lavori preparatorî, sebbene nell'ultima estate siensi già prodotte tonn. 5000 o 6000; ritiensi che in quest'anno la miniera entrerà in piena lavorazione.

Dall'imbocco della galleria principale, allargantesi, si ha l'accesso a locali per gli operai, scavati in parte nella roccia e protetti dalla neve e dalla temperatura esterna, da pareti in legname, così come l'imbocco e la stazione funicolare poco al disotto.

La temperatura in miniera pare assai costante, sempre di qualche grado al disotto dello zero; epperò, stante la calma dell'aria non si ha all'interno l'impressione di molto freddo. Incidentalmente si può ricordare che la temperatura media annuale dello Spitzberg è ritenuta di circa — 8°. Del resto la temperatura bassa, ma non eccessivamente, è causa di notevole vantaggio per la coltivazione, giacchè in miniera non si è disturbati da acque scolanti. Le gallerie appaiono vagamente tappezzate di bianco brillante, dovuto al cristallizzarsi di una specie di brina che si riforma tosto sul carbone non appena cessato il lavoro di abbattimento.

Gli operai, finora non molto numerosi, possono tutto l'anno lavorare all'interno e vivono di vettovaglie importate e di cacciagione, specialmente di renne selvatiche che dicesi già tendano a scomparire in quei dintorni.

Ridiscesi alle abitazioni e quindi recatici a bordo, si riparte poco prima di mezzogiorno. Giriamo verso levante il massiccio del Sassen Quarter essenzialmente giurassico, a Capo Delta vediamo sottoporsi a questa formazione la triassica e poco oltre al Capo Diabas notiamo la scura diabase della quale è costituito, roccia che scorgiamo poi formare intrusioni nel Trias nel quale corre sovente in pseudo-interstratificazioni nei monti che incassano la valle intitolata al De Geer.

Andiamo a pigliar terra qualche chilometro oltre questa valle, in corrispondenza allo sbocco in mare di quella prossima a levante sulla destra della quale havvi la formazione triassica iniettata dalla diabase e ricoperta dalla giurassica; per dislocazione, sulla sua sinistra,

compare la carbonifera sormontata dalla permiana e coronata da Trias parimenti ancora con intrusioni di diabase.

La diabase dell'Isfiord, almeno quella vista da noi, è sempre a grana più o meno fine, dura e compatta, di colore scuro tendente al nero-verdastro.

Si presenta in dicchi con apofisi, in forme laccolitiche come a Capo Thordsen e, come dissi, in interstratificazioni apparentemente regolari fra i banchi delle formazioni sedimentarie che dicesi tutte attraversi allo Spitzberg, fino alle terziarie. Per lo più non si osservano fenomeni di metamorfismo di contatto nelle roccie che incassano la diabase; ma il Nathorst accenna a località dove lo scisto bituminoso ha perduto in vicinanza del contatto la sua parte carboniosa divenendo bianco e duro; accenna anche ad aghetti di calcite formatisi presso al contatto ed a spostamenti della roccia incassante. Per la sua maggior resistenza agli agenti esterni, la diabase sporge generalmente in greppi dalla roccia incassante e talora forma ciglione o copertura dei monti terminantisi in piattaforma.

Se ben ricordo, il De Geer accenna come in manifestazioni laccolitiche s'incontri anche del basalto in alcuni punti elevati e più addentro nella regione.

Sulle coste dell'Isfiord, oltrechè nella regione anzidetta, il Trias compare in larga manifestazione, costituendo l'estrema parte peninsulare della Dickson Land, che si termina al Capo Thordsen ora ricordato e forma la massa del Monte Bertil sulla costa di ponente della Ekman bay.

La formazione triassica dello Spitzberg è assai fossilifera per molte specie e varietà di molluschi, di pesci, di saurî, di piante, e noto qui come essendo generalmente le assise sedimentarie dell'Isfiord state ben poco o punto soggette a disturbi tettonici, i fossili che racchiudono sono per solito in buonissimo stato di conservazione e quasi mai deformati.

I banchi che costituiscono il deposito triassico inclinano per lo più molto debolmente verso S.SO; in essi nella parte più bassa e più potente della formazione, nella quale si ravvisa la *facies* normale del Trias

spitzberghese, predominano scisti neri, teneri, calcariferi in cui possono trovarsi sottili strati e noduli di calcare bituminoso, i quali ultimi racchiudono talvolta dell'asfalto. Inoltre, predominanti nel livello degli scisti a *Daonella*, alternano sottili strati aventi al massimo m. 0,5 di spessore d'una roccia fosforitica bituminosa, contenente in media circa il 23 % di anidride fosforica, formata dalla riunione di piccoli sferoidi di meno di un millimetro di diametro, la quale viene paragonata ad un impasto di fine polvere da sparo, o meglio ad una oolite nera a granuli molto fini. Il Nordenskjöld la ritiene dovuta allo stritolarsi ed in seguito all'arrotondarsi in granuli pel dilavamento e lavorio delle acque di residui di escrementi di saurî e di pesci, e la chiamò pietra cuprolite. Ove si trovasse in migliori condizioni di località, sebbene non ricca in fosforo, si potrebbe utilizzarla se non come concime propriamente inteso, come buon emendamento agricolo.

L'orizzonte più basso fossilifero, che verosimilmente giace alla base della formazione, è quello degli scisti con *Posidonomya* che sembrano trovarsi allo stesso livello di quelli a pesci e forse appartengono al Muschelkalk. Due sono i livelli a saurî: di cui l'inferiore è prossimo a quello a *Daonella*.

Sopra la parte più bassa sono preponderanti altri scisti neri colle stesse intercalazioni accennate, ed in quella superiore compaiono arenarie scistose, scisti arenacei e predominano argille arenacee grigie e giallognole ancora intercalate di strati generalmente sottili di calcare. In questa parte nell'Isfiord si sono osservati almeno tre orizzonti fossiliferi.

I fossili triassici si trovano tanto negli scisti che nei banchi e nei noduli di calcare, ed i meglio conservati sono quelli nel calcare.

Il Trias nell'Isfiord, potente di circa m. 500, pare vada fino al Retico; lo spessore della sua parte inferiore sorpassa m. 300; quello della superiore è di m. 200 all'incirca.

Pare non si possa nell'Isfiord stabilire una vera e propria divisione fra il Permiano, che noi non avvicinammo e che ritiensi dovuto a depositi litoranei, ed il Trias; sembra cioè che l'uno passi gradualmente all'altro, così come il Permiano passa al Permo-carbonifero essendovi

tra le assise certamente triassiche e le permiane e tra queste e le carbonifere, in alto, delle arenarie non fossilifere, ed in basso degli scisti e delle arenarie parimenti non fossiliferi. V'ha chi dubita se veramente trattisi di Permiano superiore o di Trias inferiore. La formazione ritenuta permiana è costituita da scisti marnosi, argillosi, arenacei e da arenarie, con sottili interstrati di calcare ; in essa vennero distinti tre orizzonti fossiliferi principali.

Il De Geer ritiene che la formazione permiana dello Spitzberg raggiunga m. 300 di potenza all'incirca.

Il Carbonifero è la formazione più sviluppata nell'Isfiord; le baie principali che s'internano verso settentrione sono aperte unicamente in essa, ovvero in essa accompagnata dalla devoniana che le sottostà in apparente concordanza.

Per quanto i monti costituiti dal Carbonifero si presentino in gran parte con stratificazione pressochè orizzontale e quasi tutti si terminino ad altopiano, tuttavia in varie località il Carbonifero mostra dislocazioni per faglie, ripiegamenti, discordanze fra i suoi stessi membri.

Pure il Carbonifero è molto fossilifero e segnatamente per molluschi marini e coralli nella parte superiore e per piante nella inferiore.

Agli scisti ed arenarie non fossiliferi e più bassi, ritenuti permiani, ora accennati, sottostanno banchi di roccie silicee a *Productus* che il Nathorst assegna al Permocarbonifero. Segue, scendendo, il Carbonifero propriamente detto col calcare a *Spirifer* e quindi quello a *Cyatophyllum* nel quale è compreso un primo orizzonte relativamente potente di scisti con gesso, dapprima impuro e scuro e più sotto chiaro, alternanti con banchi del calcare, il quale riprende poi per notevole spessore e nella sua parte inferiore contiene banchi di un calcare per lo più nero bituminoso a *Fusulina* e con *Schellwienia* che posa sopra gli ultimi scisti duri con *Productus cora*. Ciò si osserva specialmente alla base del Monte Piramide nella Billen bay, dove forse più minutamente che altrove fu esaminato il Carbonifero dello Spitzberg; il calcare a *Fusulina* alterna con roccie arenacee gialle scistose e con calcari cavernosi e calcari dolomitici.

Sottostà un secondo orizzonte gessifero del pari con gessi impuri talora rossicci e gessi bianchi, che non è ben precisato se debba ascriversi al Carbonifero superiore od all'inferiore, ossia al Culm al quale sovrasta; ovvero corrisponda alle assise del Carbonifero medio dell'isola degli Orsi. Il Culm poi è costituito da arenarie rosse superiori, da scisti scuri con limitati banchi lenticolari di carbone e da arenarie chiare con ciottoli e forse da conglomerati.

La presenza del gesso viene spiegata ammettendo depositi locali in tratti separatisi dal mare durante la o le trasgressioni di esso avvenute fra il deporsi del Carbonifero inferiore, formatosi in acque basse per lo più dolci, ed il Carbonifero superiore i cui fossili, noto, lasciano ritenere non sia formazione di mare profondo. Ma per quanto possa sembrare poco probabile, pure non credo sia qui fuori luogo ricordare che i gessi possono esser originati da azioni secondarie forse di molto posteriori al deposito dei banchi del Carbonifero, e cioè provenire dalla trasformazione di calcari cangiatisi in gesso per l'alterazione di solfuro di ferro che poteva essersi prodotto in detti calcari, i cui banchi trasmutati possono aver conservato i segni della loro stratificazione. Anche il color rossastro che talora presentano i gessi può venire in appoggio di tale conversione, la quale ben si osserva e si segue ad esempio nel nostro Muschelkalk alpino e spiega ancora la presenza dei calcari cavernosi o carniole ivi associate ai gessi. Anche allo Spitzberg, come ricordai, v'hanno, almeno in prossimità della regione dei gessi, calcari cavernosi e dolomie.

La ricca flora carbonifera dello Spitzberg è flora del Culm, e fra le numerose specie che la formano sonvi Lepidodendri e Stigmarie, i cui individui raggiungono dimensioni colossali almeno quanto quelle che talora si rinvengono in altre analoghe flore europee. Dal punto di vista paleobotanico interessa pure il ricordare che si rinvennero altresì molti semi dallo studio dei quali risultò che crebbero allo Spitzberg anche Gymnosperme e forse Pteridosperme.

Dallo studio della flora carbonifera non che di quella di altre formazioni e da osservazioni di altra natura, si dedusse che nelle varie epoche geologiche il clima dello Spitzberg dovette essere ben diverso

dal rigido clima artico di oggidì, ed anzi v'ha ragione di credere che nell'epoca carbonifera esso fosse tropicale.

La potenza della parte superiore del Carbonifero fu ritenuta nell'Isfiord di poco meno di m. 700, e di almeno altrettanto è giudicato lo spessore della inferiore.

Onde chiudere l'accenno sommario e necessariamente superficiale, sulle formazioni sedimentarie dell'Isfiord all'infuori di quelle quaternarie, dirò qui ancora della devoniana che compare in fondo alle tre baie più settentrionali: la Billen, la Dickson e l'Ekman.

Specialmente il Nathorst rinvenne in essa vari orizzonti fossiliferi con Ostracodi e resti di pesci e di piante, ed alla stregua dei fossili la formazione venne divisa in due sottopiani, superiore ed inferiore, che comprendono assise d'origine schiettamente marina, ma che per gran parte almeno sono lacustri.

Il Devoniano dell'Isfiord è prevalentemente costituito da arenarie più o meno scistose, quarzifere, a grana fine, cosparse di piccole lamelle micacee e da scisti arenacei più o meno argillosi; alle quali roccie si associano anche conglomerati, scisti grigi-bruni o neri bituminosi ed argille ferruginose, in intercalazioni ed in noduli.

Generalmente il colore delle roccie devoniane è rosso-bruno vinato oppure è verdastro, e mentre nella parte inferiore predominano i colori scuri ed il verdastro, il rosso prevale nella superiore. Come per solito in roccie sedimentarie di tale natura colorate da ossido ferrico in rosso e da ossido ferroso in verde, i due colori in alternanze, in fiamme od in chiazze, si sostituiscono così da avere parti verdi nel rosso predominante e rosse nel verde.

In alcune località il Devoniano dell'Isfiord mostra aver subìto disturbi stratigrafici; ma in generale i suoi banchi orizzontali o poco inclinati, vanno a sottoporsi a quelli del Carbonifero. Però tra questo e quello v'ha una rilevante lacuna, giacchè si osserva non solo appoggiarsi direttamente sul Devoniano e con apparente perfetta concordanza il calcare a *Cyatophyllum* senza l'intermedio degli strati del Culm che mancano completamente; ma ancora risulta che gli strati devoniani devono, prima della deposizione del detto calcare,

aver subìto una potente denudazione od abrasione, giacchè pare che quelli al contatto appartengano al Devoniano inferiore.

Notevolissima è la potenza del Devoniano allo Spitzberg; il De Geer la valuta anche superiore ai m. 1500.

* * *

A terra esaminiamo da presso la diabase e raccogliamo Ceratiti, Ammoniti ed altri fossili così nella roccia triassica in posto ben scoperta come nei detriti di falda e negli alluvionali. Si gode della veduta della costa occidentale dalla quale scendono numerosi i ghiacciai; e più che altro si ammira di contro, a NE, la scoscesa e regolare parete carbonifera del Monte Tempel, uno dei più caratteristici per la curiosa struttura alla quale per certo deve il suo nome. Lunga circa km. 5, questa parete s'erge dal mare con altezza uniforme di parecchie centinaia di metri, colle sue divisioni architettoniche dovute agli intagli dei burroni, alle cornici sporgenti formate dai banchi di vario spessore ed intensità di tinta, ai ripetuti erti coni di deiezione allineati alla sua base.

Tornati alla nave ci dirigiamo alla Tempel bay aperta unicamente nel Carbonifero, e raggiungiamo ben presto il Capo Biona lingua di terra che sul fianco della parete del Tempel si protende in mare verso levante; essa è formata da materiale litoraneo di spiaggia zonato orizzontalmente, e costituisce una regione largamente ondulata che si eleva fino a circa m. 45 sul mare, al quale scende gradualmente.

A capo Biona (fig. 8) va a terra una parte della comitiva composta di paleontologi, mentre l'altra prosegue pel ghiacciaio von Post, di cui la fronte chiude la baia per una larghezza di poco meno di km. 5, e piglia terra alla morena laterale di sinistra.

Poche contrade offrono opportunità migliore per la osservazione e lo studio dei fenomeni della glaciazione, caratteristici per la natura artica, quanto l'Isfiord, sebbene quivi essi si presentino in proporzioni forse più ridotte che non in altre parti dello Spitzberg; ma qui domi-

nano meno e meno a lungo permangono le nebbie e quindi più agevole riesce il seguirli.

Dai dati desunti dalle osservazioni e misurazioni, poche finora, la quantità annuale di pioggia e di neve risulta assai scarsa ; ma la precipitazione atmosferica non ha luogo soltanto per pioggia e neve, sibbene ancora per diretta condensazione in brina delle nebbie e dell'umidità igroscopica dell'atmosfera. Tale condensazione deve



Fig. 8. — Capo Biona.

assumere importanza assai più grande che non generalmente si creda nell'alimentazione dell'enorme, candido manto di ghiaccio, che, perforato qua e là da rupi scoscese, da vette isolate o da catene di monti, ricopre quasi tutto l'interno del paese spingendo alle coste i suoi brandelli che costituiscono i ghiacciai che noi vediamo.

Di grande interesse e della più alta importanza sono le misure, gli scandagli, i rilievi topografici e fotogrammetrici, le fotografie e gli studi che il De Geer coadiuvato da valenti operatori ha eseguito alle testate a mare di parecchi grandi ghiacciai dell'Isfiord negli anni 1882,

1896, 1899, 1908. Le risultanze di tali osservazioni e studi sono sommariamente accennate e graficamente rappresentate in cinque tavole alla scala di 1 a 50,000 annesse alla sua Guida per l'escursione allo Spitzberg centrale, già più volte ricordata.

Riesce interessante confrontare su di esse il diverso modo di comportarsi dei singoli ghiacciai in rapporto al loro avanzamento ed alla loro retrocessione, le profondità marine alle loro testate, l'andamento delle morene e, ciò che pure risulta dalle osservazioni del De Geer, il variare dello stato della superficie di alcuni di essi. Dalle tre visite da questi eseguite al ghiacciaio von Post negli anni 1882, 1896, 1908 risulta che in quel frattempo esso fece cambiamenti relativamente piccoli e regolari riassumentisi in un graduale ritiro per circa un chilometro, perdendo considerevolmente in spessore.

Accurati scandagli dimostrarono al De Geer che il massimo protendimento raggiunto in mare dal ghiacciaio, di circa km. 2 dalla fronte attuale, corrisponde ad un risalto o cordone attraverso la baia ch'egli ritiene roccioso; su di esso ed oltre di esso, vennero verosimilmente a deporsi confondendosi le morene frontale e profonda sottomarina; mentre tra esso elevantesi a circa m. 30 sotto il livello marino, e la fronte attuale del ghiacciaio, esiste come una conca profonda anche più di m. 70.

Per quanto varie obbiezioni possano venirmi fatte, desidero osservare che le misure altamente importanti, riflettenti il ghiacciaio von Post, vennero naturalmente eseguite dal De Geer nella stagione migliore e non ci chiariscono sullo stato del ghiacciaio e sul come nella invernale si svolga l'azione sua alla fronte, azione alla quale s'aggiunge quella dei ghiacci marini. Potrebbe darsi che nell'inverno essendo maggiore la massa di ghiaccio, il ghiacciaio in relazione allo spessore e velocità alla sua testata ed alla natura dei materiali che corrode e di quelli corrodenti, continui in certo modo e misura il lavorìo di sgombramento della conca aumentando al di là di essa la morena sottomarina.

Gli apparati morenici laterali da noi visitati non m'impressionarono pel loro sviluppo; e del resto non dev'essere copioso il materiale,

almeno quello delle morene più superficiali, che il ghiacciaio trascina, non apparendo vaste, nè numerose le alture per lo più tondeggianti che sorgono sulla sua superficie; da questi nuclei rocciosi, chiamati *Nunatax*, più prossimi, si dipartono regolarissimi, ma stretti cordoni morenici che scendono alla fronte del ghiacciaio.

Come quasi sempre presso le testate dei ghiacciai, il morenico si presenta disposto o in collinette allungate, o in monticoli costituiti dall'accumulo caotico di materiali fini, di frammenti e ciottoli sovente profondamente striati, rappresentanti delle roccie fra cui scende il ghiacciaio, qui in prevalenza carbonifere variamente scure, grigiastre o giallastre, con abbondanti calcari; ma comprendenti anche arenarie, quarziti, pietre focaie, efflorescenze gessose, ecc.

Ci si fa notare poco più in alto un residuo di antica morena colorata in rossastro, la quale contiene roccie varie dell'Arcaico, gneissiche e granitiche, deposta in tempo di maggior potenza del ghiacciaio; ciò che prova come nell'interno della contrada da questo percorsa quella formazione affiori o sia sottostante al ghiacciaio.

Si ritorna a bordo e si attraversa la baia lungo la maestosa fronte di ghiaccio vivo fessurato che con poche guglie si erge a picco per m. 30 o 40 sul mare; si assiste anche al franare di alcuni tratti di essa. Il mare, causa le differenze di temperatura e l'azione dinamica di flusso e di marea, corrodendola al proprio livello, incide questa parete scalzando alla base blocchi immani, che precipitano con fragore sollevando pulviscolo e frammenti di ghiaccio che ricoprono il mare tutt'intorno, originando così soventi *icebergs* di ghiacciaio.

La parte sommersa della parete sottostante a questi blocchi liberata dal peso superiore e, meno densa dell'acqua, sollecitata dalla pressione idrostatica, vincendo l'adesione col resto della massa, si stacca e sale a galleggiare formando a sua volta degli *icebergs*.

Osserviamo la stratificazione che in qualche punto è ben accennata nel ghiaccio, le caverne di cui talune danno foce in mare a correnti d'acqua dolce sub- od interglaciale, presso le quali numerose foche ed uccelli cercano il loro pasto di pesci; tutto attira la nostra attenzione. Le consuete fotografie, i disegni, possono soltanto dare ade-

guata idea della forma dei ghiacci artici, di quella, ad esempio, della grandiosa fronte del von Post (fig. 9); mentre ciò che costituisce la più impressionante bellezza sono gli effetti di luce, colle trasparenze delicate e la colorazione per lo più variamente verde ed azzurra e talora per plaghe, grigia, giallastra o rossastra, chiara o intensa dovuta a materiale di natura morenica impigliato nel ghiaccio. Parvemi vedere il colore azzurro assai più vivo ed intenso nelle superfici appena messe a nudo pel distacco dei massi e tale colore andar poco a poco diminuendo d'intensità, imbiancandosi, per così dire, causa l'esposizione all'aria.

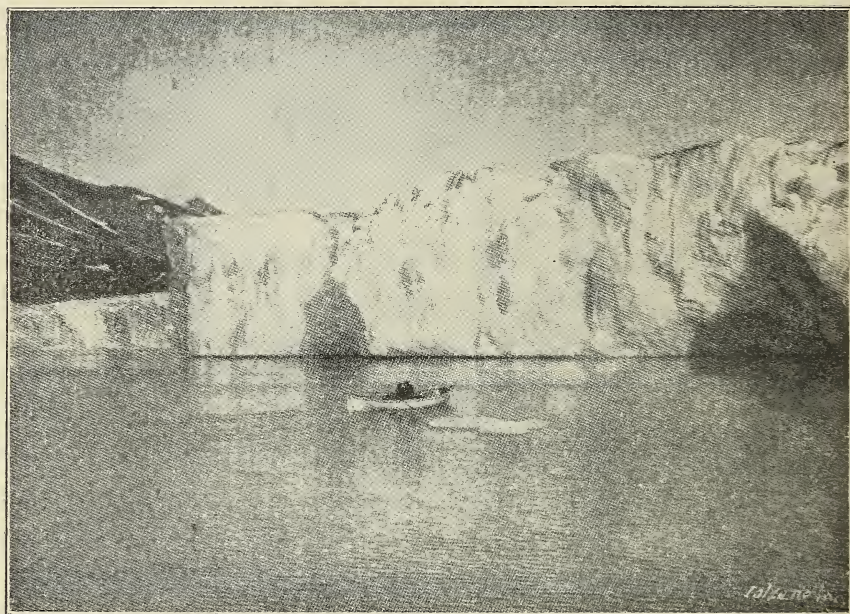


Fig. 9. — Fronte del ghiacciaio von Post.

Accompagnamo alla morena di sinistra dalla quale devono pigliar le mosse pel loro viaggio, il Filchner e suoi compagni e mentre trascorre il tempo dovendosi sbarcare il loro materiale: casse di viveri, tende, slitta, un robusto cane esquimese ecc., andiamo al ghiacciaio, qui facilmente raggiungibile.

L'intrepida spedizione che intende partir tosto il domani, erige una tenda, dispone per lasciare in quel punto dove farà ritorno viveri

ed un leggero canotto col quale tornerà ad Advent bay, e noi lasciandola coi più vivi voti e cordiali augurî d'ottimo viaggio e successo la salutiamo caldamente ripartendo per Capo Biona onde raggiungere i compagni che erano rimasti colà sei ore, assai più di quanto si prevedeva. Li trovammo però soddisfatti della loro mèsse di fossili che fu compenso della fredda e lunga attesa; il Cerulli mi mostrò in copia esemplari di *Productus*, *Spirifer*, *Spiriferina*, *Chonites*, ecc., mirabilmente conservati. Trascorriamo le ore notturne ancorati nell'ansa di Capo Biona.

* * *

Al mattino del giorno successivo costeggiando sotto la fronte del Monte Tempel, vedendo la Gips bay, sbocco di una lunga valle che s'interna a Nord fra i monti carboniferi a piattaforma di Tempel Quarter sulla sinistra e quelli di Gips Quarter sulla destra, la diabase di capo Anser e dell'isolotto omonimo, entriamo nella Billen bay, all'ingresso della quale dal lato di levante ci vengono indicati interessanti fenomeni tettonici nel Carbonifero.

Inoltratici nella baia si procede lentamente lungo la dirupata costa occidentale alla cui base spunta il Devoniano che per la prima volta incontriamo all'Isfiord, quando alle 12,15 con subitaneo e violento sobbalzo la nave investe in una morena sottomarina non sospettata poichè si credeva essere in acque relativamente profonde. La nave rimane colla prua rialzata per circa m. 2 sulla linea d'immersione: si va tutti a poppa, e, tentato indarno di indietreggiare, si mette in mare la lancia a motore che si dirige tosto al battello *Venus* incontrato ad Advent bay e che per caso trovasi in vista a qualche chilometro verso Nord. Esso viene tosto a noi, ed attaccatosi all'*Aeolus*, fa invano ogni sforzo per disincagliarlo: si tira anche sulle ancore e, vista l'inutilità degli sforzi, si dà mano a gettare a mare tonn. 70 od 80 di carbone delle carbonaie di prua formando così due collinette che emergono dall'acqua ai due fianchi della nave e che le impediscono di piegarsi.

L'investimento contro materiale incoerente non danneggiò la nave; ed essendo avvenuto a marea bassa, si spera fondatamente che alleggerita la nave e crescendo la marea, che nell'Isfiord è di qualche metro, essa potrà galleggiare forse prima delle acque alte che hanno luogo circa alle due del mattino. Mentre si svolgono le dette operazioni andiamo tutti alla vicina costa, sbarcando presso bassi scogli gessosi cui sovrastano rupi scocese di calcare a *Cyatophyllum* con banchi coralligeni ricchissimi di fossili.

Poco più a Nord del punto ove si prese terra, oltre l'imbocco della valle Mimer s'erge a m. 926 sul mare il Monte Piramide, dal nome bene appropriato. La vetta per parecchie diecine di metri di spessore, è costituita da banchi di calcare a *Cyatophyllum*. Verso levante la massa sottostante del monte fino alla valle ed al mare, è formata da assise del Culm inclinanti debolmente in quella direzione; sono dapprima arenarie, rossastre, giallastre, e biancastre e più sotto scisti bituminosi con resti di piante, fra cui Stigmarie, e con straterelli di carbone. Dal lato di ponente gli strati più bassi del Culm si vedono cozzar contro quelli arenacei rossastri del Devoniano fortemente inclinati a levante, in causa d'una ben visibile e marcata faglia in direzione NS. del gruppo delle grandi faglie dello Spitzberg del periodo devoniano od eo-carbonifero.

Onde utilizzare il tempo che pare non debba esser breve, i geologi si disperdono in vari gruppi recandosi ad esaminare ciò che a ciascuno di loro più interessa: e fra l'altro interessante assai è l'osservazione dei fenomeni quaternari che presenta il fondo di valle. Sono curiose le aree argillose divise in grandi e regolari septarie, le cui spaccature sono ripiene di piastrelle di roccia disposte verticalmente; ed altri parecchi di quei fenomeni che ora vengono compresi sotto il nome di *solifluction*, ma non è possibile a tutto qui accennare.

Verso le 18 siamo richiamati; e con imbarco non troppo facile, si va a pranzo sull'*Aeolus* sempre immobile. Poco dopo siamo tutti insieme trasportati dal *Venus*, messosi cortesemente a nostra disposizione, alla parte opposta della baia alla vasta plaga pianeggiante che fiancheggia sulla sinistra la fronte del gran ghiacciaio Nordenskiöld immergentesi nel fiord.

Un' erta ripa regolare elevantesi parecchi metri contorna al mare questa plaga per lo più sabbiosa, che non venne mai invasa dal limitrofo ghiacciaio e che rappresenta una caratteristica grande terrazza di spiaggia che con qualche ripiano si rialza fin contro il monte: in qualche punto è zeppa di resti di molluschi marini, alcuni dei quali, come il *Mytilus edulis* e la *Litorina litorea* più non vivono in quei mari.



Fig. 10. — Tratto di tundra.

La regione che si percorre penosamente, come molte dei bassi piani dell'Isfiord, presenta un'aspetto singolare caratteristico che richiama quello delle *tundre* siberiane. E' cosparsa uniformemente di innumerevoli piccoli accumuli terrosi, come zolle arrotondate, sulle quali si raduna la vegetazione erbacea, che coll'intreccio delle sue radici trattiene la terra formante i cumuletti fra i quali ristagna talora un po' d'acqua; v'hanno pure alcuni laghetti. La fotografia qui sopra (fig. 10) d'un tratto d'una simile regione ne può fornire un'idea meglio che non una descrizione.

Onde attendere che la marea si rialzi la nostra guida ci fa compiere un lungo percorso per la regione verso levante andando dapprima al mare presso il ghiacciaio alla foce di un torrentello.

Il Nordenskiöld, vasto campo di ghiaccio, restringendosi in basso, incassandosi probabilmente in doccia profonda ed aumentando così di spessore, presenta una fronte a mare all'incirca della stessa larghezza di quella del von Post, larghezza che pare non abbia mai sorpassato, mai essendo stata invasa dal ghiacciaio la limitrofa plaga di cui parlai or ora.

Dal 1896 al 1908 esso appare in leggero ritiro, che nullo o di pochi metri ai lati, raggiunge nelle parti medie della fronte m. 100 e 200 circa; mentre, come fa notare il De Geer, un piccolo ghiacciaio laterale suo tributario a Sud proveniente da una grande regione di nevaio e sboccante nel gran ghiacciaio a circa km. 5 dalla testata, avanzò assai nello stesso periodo di tempo, ciò che si rileva dalla disposizione assunta da alcune morene mediane che da esso furono spinte verso Nord; queste incurvandosi vengono a terminare alla morena laterale di sinistra presso la fronte del Nordenskiöld.

Fra tutti i ghiacciai dell'Isfiord, questo si addentra più profondamente in mare; dagli scandagli del 1896 risultava ch'esso vi scendeva per m. 150. Tale circostanza fa sì che si producano per sollevamento grandi *icebergs*, ed è anzi questo il solo ghiacciaio dell'Isfiord dove presentemente si formino *icebergs* di ghiacciaio propriamente intesi.

Come pel von Post, il De Geer dà per il Nordenskiöld curve batimetriche ed psometriche; anche in questo come in quello il fondo marino davanti alla testata presenta una concavità che qui raggiunge i m. 200; essa scenderebbe ripidamente dalla costa a Nord e sarebbe longitudinale nella direzione del fiord, mentre nel meno esteso ghiacciaio von Post essa è trasversale ed assai meno profonda.

Il voler mettere in troppo stretta relazione l'origine di tali profondità con rotture della crosta terrestre, lo confesso, non mi persuade; vedendo io piuttosto in esse le conseguenze del lavorìo glaciale che può bensì essersi iniziato lungo una linea di frattura.

Non vi sono finora dati ben sicuri e sufficienti per lo studio degli antichi ghiacciai dell'Isfiord, nè l'attuale mancanza di morenico può in ogni caso farci arguire la relativa assenza di ghiacciaio in tempo remoto.

Pur essendo inverosimile, non si può assolutamente negare che il materiale sul quale arenammo lontano parecchi chilometri dal ghiacciaio molto potente e scendente con pendenza del 6 o 7 % al mare in cui penetra profondamente, non sia stato in rapporto col ghiacciaio stesso. Esso potrebbe corrispondere a quello che si troverebbe oltre il cordone roccioso ricordato parlando del von Post, distante solo km. 2 dall'attuale fronte del ghiacciaio, il quale pur essendo meno esteso, di minore spessore e meno affondato nelle acque è in condizioni molto analoghe a quelle del Nordenskiöld ed arriva al mare con pendenza media del 5 %.

Osservo però che avvenuto l'investimento, il mare si fece rossastro tutt'intorno alla nave, il che può lasciar supporre che il materiale contro il quale si urtò sia, in gran parte almeno, proveniente dal Devoniano della valle Mimer, la quale, noto incidentalmente, taglia quasi normalmente la faglia accennata al Monte Piramide: materiale che nella fredda stagione arriva al mare scorrendo sulla neve ghiacciata della valle, la quale per una parte dell'anno funge, mi sia permessa l'espressione, da sottile ghiacciaio temporaneo, che non esercita molto sensibile pressione sul fondo della valle. Ma non s'addice a me l'entrare qui in tali questioni.

Prima che s'abbassi la nebbia, che per breve poi c'involse, ricordo che, oltre il ghiacciaio che s'intitola ad un nome famoso universalmente riverito e stimato, vediamo ergersi a più di m. 900 il monte carbonifero De Geer; ben meritato, solido ed imperituro ricordo di chi tanto diede di sè per lo studio dello Spitzberg, molto opportunamente già illustrato da nomi di insigni viaggiatori e scienziati e dove pur credo troverebbero degno posto alcuni altri nomi specialmente svedesi, tuttora non ricordati colà.

Alla base del Monte De Geer ci si dice affiori sul ghiacciaio breve tratto di Arcaico in diretto contatto col Carbonifero, venuto a giorno

in causa d'un'altra faglia la quale passando pel Monte Sfinge, alla cui falda si termina la Billen bay, correrebbe alla Vijde bay che va da Nord a Sud, ed è la più internata della baie dello Spitzberg aprentesi sulla sua costa settentrionale, distante solo una ventina di chilometri o poco più, in linea retta, dalla Billen bay.

Si rimonta poi il selvaggio canalone percorso dal torrentello che separa nettamente la plaga terrazzata dalla morena di sinistra frammista sovente a ghiaccio, disposto come in banchi: tale morena, come quella del von Post, mi appare poco sviluppata relativamente all'estensione del ghiacciaio.

Quivi incontriamo vasti accumuli di grandi blocchi di roccia che, anzichè a trasporto glaciale, mi paiono dovuti ad autoframmentazione della roccia in posto, quale sovente osservasi nelle masse rocciose delle nostre Alpi.

Verso l'una del mattino trovandoci alquanto elevati sulla plaga terrazzata, alcuni di noi scorgono col cannocchiale muoversi l'*Aeolus* e poco dopo ci giunge il fischio della sua sirena accolto da un generale *hurrah*. Da nuova lena animati, facciam ritorno alla spiaggia lontana di qualche chilometro, ove con gentile previdenza ci si fa trovare un benefico e caldo the. Intanto la nave si avvicina, torniamo a bordo e verso le 3 del giorno 6 facciamo nuovamente rotta per l'Advent bay onde rifornirci di carbone terziario alla miniera, che fu così per noi una vera provvidenza.

* * *

La nave, per provvedersi, sosta tutto il giorno al pontile della miniera presso il quale già sono scomparsi i ghiacci natanti da noi veduti pochi giorni innanzi, e noi utilizziamo le ore di sosta in varie escursioni. Taluni si recano per la valle al Monte Nordenskiöld; il Cerulli ed io risaliamo l'erta costiera per ben osservare la roccia e per giungere alla piattaforma superiore, elevata forse di m. 500 o 600 sul mare, che percorriamo senza trovar compenso di bella veduta.

E' però interessante assai la natura di questa piattaforma priva affatto d'ogni traccia di vegetazione, cosparsa di qualche chiazza nevosa, ricoperta totalmente da frammenti scuri a piastrelle di arenaria con scarso terriccio. Fra l'altro osserviamo strani fenomeni dello stesso ordine di quelli ricordati nella valle Mimer, riferentisi alla disposizione dei frammenti a piastre d'arenaria. Le piastrelle non giacciono per piatto alla rinfusa come nei così detti piastrai, ma per lo più sono conficcate l'una vicino all'altra verticalmente o quasi con certa regolarità, così da dare l'impressione d'una grossolana pavimentazione artificiale: fatto che, del resto, in scala molto ridotta, osservasi talvolta anche nelle nostre regioni elevate, là ove sono roccie a lastre.

Ma ciò che più ci sorprende, sono certe corone circolari aventi anche più di un metro o due di diametro, formate da corone regolari di spessore più o meno limitato, di piastrelle disposte verticalmente, contornanti aree di materiale fino, nella cui parte centrale si notano soventi radunati alcuni frammenti arrotondati, a guisa di ciottoli.

Nella valle, dove il materiale terroso è più abbondante, attrassero l'attenzione di parecchi dei nostri compagni analoghi fenomeni, di numerose corone circolari disposte l'una vicino all'altra, formate da una o più serie di piastrelle verticali adattantesi tangenzialmente alla periferia di un area circolare alquanto convessa di terriccio ricoperta parzialmente da muschi ed altre piante.

Non potemmo darci una spiegazione del tutto soddisfacente e plausibile del meccanismo pel quale si producono tali fenomeni, certo in complicata relazione con rapide alternative di gelo e disgelo per cui i frammenti sono lentamente spostati dalla forza irresistibile del gelo ed in rapporto pure colle forme che assume al suo squagliarsi il campo di neve ghiacciata sul quale probabilmente stavano i frammenti; questo deve dapprima screpolarsi a guisa delle septarie e poi dividersi in cumuli conoidici a base all'incirca circolare, lungo le generatrici dei quali scenderebbero al terreno le piastrelle. Ciò presuppone che anche nell'altopiano i frammenti non si trovino presso il loro posto d'origine, ma siano trasportati dal manto nevoso in lento movimento, almeno nella sua parte meno profonda, e potrebbe essere indicato dalla pre-

senza dei pochi frammenti arrotondati; ma come questi giungano alla parte centrale dell'area circolare, è ben più difficile chiarire.

La disposizione a pavimento ricordata potrebbe forse dipendere dallo squagliarsi di testate inclinate, ma più o meno rettilinee, del manto nevoso.

L'*Aeolus* sostò nella Advent bay fino al mattino seguente 7 agosto e poi ci portò nella Ekman bay, forse la più bella ed impressionante baia dell'Isfiord; dove, preceduto dalla lancia a motore che tratto tratto eseguiva scandagli, procedendo con ogni cautela, si arrestò di contro e poco lungi dalla fronte frastagliata del potente ghiacciaio Selfström, alta da m. 30 a 50, bucata da una grande caverna che dà sfogo ad un torrente. Il Selfström deriva dalla agghiacciata regione di Oscar II, e scendendo verso levante raggiunge il mare sulla costa occidentale della baia, a differenza dei due ricordati che declinano verso ponente.

La veduta verso l'ultimo tratto della baia è sorprendente, è grandiosa: oltre il ghiacciaio il Monte Colosseum, di contro sulla sponda opposta il Capitolium e fra i due il fondo della baia, sbocco di un pianeggiante vallivo largo più di km. 3, chiuso dopo km. 6 o 7 dal ghiacciaio Holmström che non arriva al mare.

Nel Selfström dal 1882 il De Geer notò le maggiori oscillazioni; rivisitandolo nel 1896 lo trovò enormemente cambiato con grande sviluppo della sua fronte, che in qualche tratto s'elevava per m. 100 dal mare; il ghiacciaio s'era avanzato per circa km. 6 e forse più, spingendosi e ricoprendo per un tratto l'isoletta Cora; che, allungata per circa km 2.5 in direzione N.NO - S.SE, e con varia larghezza, minore di un chilometro, giace nella parte mediana del fiord. Aveva ricoperto pure un tratto di un altro isolotto, il Chert, presso la riva sul lato destro del ghiacciaio, la superficie del quale liscia, ed uniforme nel 1882, era nel 1896 divenuta scabra, irta per aguglie, pinnacoli e seracchi; i minori ghiacciai affluenti s'erano ridotti in estensione e divenuti più lisci.

Pare che il ghiacciaio non sia mai andato oltre, che mai abbia sbarrata la baia trasformando in lago il suo fondo, giacchè tutto lungo

la costa orientale, che dall'isola Cora dista meno di due chilometri, corrono intatte antiche terrazze o linee di spiaggia.

Nel 1898 l'Hamberg trovò il ghiacciaio in debole ritiro; nel 1908 il ritiro, insignificante laddove le acque sono basse e dove per così dire il ghiacciaio era protetto da morene o dalle due isole, fu fra queste di oltre km. 2 e, parrebbe che ancora attualmente continui. Durante il ritiro era rimasto addossato all'isola e v'ha tuttora un lembo protetto di ghiacciaio a causa del quale si sono formati a Sud ed a Nord come due golfi di ghiaccio riuniti fra loro da un canale o spaccatura a nitide pareti verticali, ad andamento spezzato lungo circa un chilometro, largo forse m. 150 o 200. Nello avanzarsi il ghiacciaio aveva dragato il fondo melmoso ed aveva riportato a giorno un curioso impasto argilloso rossastro e talora grigio-verdastro zeppo di gusci, intatti nella forma e nel colore, di molluschi marini, fra cui i bivalvi hanno non di rado le due valve ancora riunite, e che ora costituisce uno strano tratto di terreno contro l'isola Cora. Andiamo alla sua parte più nordica percorrendo in canotto il pittoresco canale.

Il terreno è tutto a monticoli assai irregolari con piramidi di terra, con fosse e buche di varia forma ed ampiezza attribuite allo sciogliersi di massi di ghiaccio che si trovavano frammisti al materiale quando venne a giorno, e che in gran parte almeno è dovuto a sfacelo di roccie devoniane. V'hanno blocchi, frammenti ed anche ciottoli talora di calcare striato, e fra gli svariati gusci di molluschi, fra cui ricordo il *Pecten islandicus* perchè in generale curiosamente incrostato da Litotamni, si notano quelli del *Mytilus edulis*, della *Cyprina islandica*, della *Litorina litorea* ed altri che, come già dissi, più non vivono in quei mari.

Si ha qui pertanto un esempio ben palmare dell'energica potenza escavatrice dei ghiacciai, ed ancora del come talora possano variare le profondità marine nei paraggi di essi.

Il limite fra questo fango glaciale e l'isola pianeggiante sopraelevata di qualche metro sul mare, è ben netto. Come la Chert, questa è costituita da calcari con selce del Carbonifero e deve il suo nome di Cora a quello specifico del *Productus* ch'essi contengono, nome as-

segnato nel 1842 dal D'Orbigny al fossile speciale, in ricordo d'una località peruviana dove lo rinvenne.

In fondo alla baia sotto al Carbonifero delle masse del Capitolium e del Colosseum affiora il Devoniano che va tosto largamente manifestandosi ai lati dello Holmström e limita il ramo più settentrionale del Selfström. Sul lato meridionale di questo, in basso della massa triassica con diabase del Monte Bertil, in corrispondenza di quella veduta al Monte Middelhuk dal lato opposto della branca Nord dell'Isfiord, sono alcuni banchi ritenuti permiani, e ad occidente di detta massa corre il Giurassico assai disturbato da ripiegamenti.

Ripercorso il canale aperto nel ghiaccio ritorniamo a bordo e verso le 18 ci rechiamo alla punta meridionale dell'isola Cora, dove nel terreno della sviluppata spiaggia, bianco nel suo insieme, invano si cercherebbe qualcosa che non sia conchiglia ovvero litotamnio colà accumulatisi dopo il 1882, od altre alghe marine viventi, quali laminarie dalle foglie lunghe più metri e qualche raro ciottolo o frammento investito dalle loro radici.

Le fotografie qui contro (fig. 11 e 12), danno un'idea del suolo strano su cui dispersi qua e là, buona parte di noi si buttò avidamente sulla lauta imbandigione malacologica facendo larga messe di gasteropodi, di lamellibranchi ed anche di echinidi, foraminiferi ed alghe trattenendosi colà fino a sera inoltrata.

* * *

L'8 agosto al mattino, il tempo che il giorno prima aveva accennato a guastarsi, è splendido, la temperatura mite, il mare in perfetta bonaccia. Ripartiti abbandonando il mirabile Selfström, vediamo ammassi diabasici spuntare sull'ampia distesa con terrazzamenti che sta di contro al Monte Bertil all'ingresso della baia, e volgendo verso levante andiamo un po' a SE del Capo Vijk, dove sbarcano i paleontologi per le loro raccolte negli scisti triassici ad *Halobia* ed a saurî nella parte a Nord del massiccio del Monte Middelhuk.

Il rimanente della compagnia prosegue per la Dickson bay, che s'apre qui presso fra i Capi Vijk a levante e Voern a ponente, attraversando cautamente, facendo numerosi scandagli, il cordone sottomarino fra questi capi, il quale in qualche tratto è a soli m. 3 all'incirca sotto il livello medio del mare. Entriamo nella Dickson bay dove le acque, ora assolutamente libere da ghiacci natanti, sono di color rossiccio per limo devoniano.

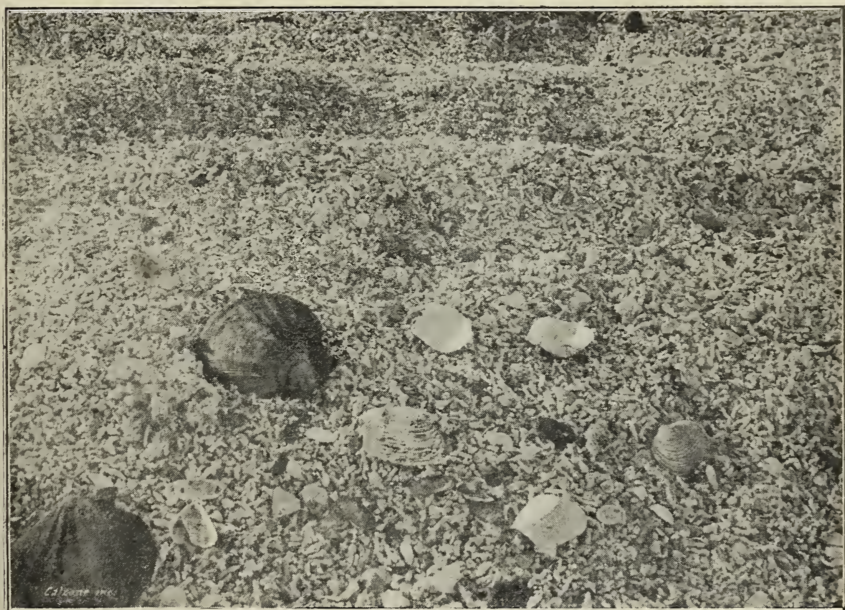


Fig. 11. — Spiaggia all'isola Cora.

Al modo stesso che nella Ekman bay, alla base dei monti fra i quali s'apre la baia ed in cui verso ponente corrono regolari interstrati di diabase, affiora il Devoniano veduto nella Ekman, il quale, sviluppatissimo, costituisce le montagne che cingono la baia nella sua parte settentrionale. Pure la Dickson bay si termina in una spianata acquitrinosa dello stesso carattere, ma assai più sviluppata di quella della Ekman al cui fondo scendono alcuni piccoli ghiacciai: essa come le rive della baia, verdeggiando vagamente, contrasta col colore rossastro dei monti che la racchiudono.

Il Devoniano in banchi più o meno arenacei e variamente rossastri leggermente inclinati a Sud mostra qui notevole potenza e, se mal non ricordo, il De Geer valuta dell'enorme spessore di m. 5000 gli strati devoniani stati abrasi prima della deposizione del Carbonifero.



Fig. 12. — Sulla spiaggia dell'isola Cora.

Verso il fondo della baia si eleva sul lato di levante la bella massa del Monte Lyktan (Fig. 13) la quale si termina in una curiosa cuspide costituita da un limitato residuo di banchi carboniferi che apparisce quasi come una forte rocca innalzata sul monte.

All'altezza di questa vetta o poco più oltre fu segnato il punto più nordico raggiunto dalla spedizione, a circa 78°,48′ di latidudine Nord.

* * *

Retrocediamo recandoci a ripigliare i paleontologi, fra cui naturalmente l'amico Cerulli che aveva aumentata la sua raccolta donata poi al Gabinetto Geologico della R. Università di Roma. Egli è vi-

vamente ammirato dell'impressionante, grandioso panorama goduto dal Monte Middelhuk. Si domina di lassù quasi tutto l'Isfiord, e ben evidente appare la curiosa orografia della contrada. L'occhio abbraccia intiera la Dickson bay senza ghiacci e la prossima Ekman bay pittorescamente bella, cogli enormi, numerosi ghiacciai scendenti dall'amplissimo gelido manto, dal quale sorgono le vette frastagliate. Ben distinta pure si mostra la Dickson Land a scaglioni



Fig. 13. — Monte Lyktan.

e ripiani con prominenze arrotondate elevantesi sulla piattaforma superiore, la quale si protende ad una immensa distesa di ghiaccio interrotta da qualche altura rocciosa pur tondeggiante e più elevata.

Riunitici si rifà in parte il cammino percorso il mattino, indirizzandoci sul Capo Svea che sulla costa di ponente limita a Nord il ghiacciaio omonimo, e si costeggiano quindi, per quanto possibile da presso, le fronti dei due ghiacciai, le quali attualmente si confondono, lo Svea ed il Wahlenberg.

Il primo, vasto campo pianeggiante di ghiaccio di forse oltre km. 5 di larghezza, nel 1896 si trovava, secondo il De Geer, ad un massimo della sua estensione, o ad esso ben vicino, mentre nel 1908 lo stesso studioso lo rivide in sentito ritiro.

Il margine dello Svea, quello del Wahlenberg e quello di una grande distesa di terreno in cui sono in posto i banchi giurassici e che si protende in mare col Capo Boheman, limitano attualmente una baia che fu chiamata Yoldia dal nome del mollusco vivente nei mari glaciali, in essa frequentissimo.



Fig. 14. — Ghiacciaio Wahlenberg.

Nel 1882 questa baia non appariva; era tutta riempita dal ghiacciaio Wahlenberg, forse in allora al suo massimo sviluppo.

Nel 1896 il ghiacciaio si presentava di molto ridotto, avendo indietreggiato di circa km. 5, la sua superficie era liscia, continua, facilissima a percorrersi, la baia gli stava innanzi relativamente internata e profonda, e allora le fu dato il nome.

Nel 1908 l'aspetto del Wahlenberg (Fig. 14) era affatto mutato e

mentre, ad esempio il Selfström sullo stesso versante ad una distanza di circa km. 15 o 16 in quel tempo si ritirava, quello aveva progredito per circa km. 4, lungo la morena laterale a Nord e per circa km. 3 lungo quella a Sud. Intanto il suo spessore s'era notevolmente accresciuto e la sua superficie, un tempo liscia ed uniforme, era ed è tuttora così intensamente sconquassata da crepacci profondi, da cavernosità irregolarissime, da guglie elevate, da grossi blocchi, da farlo ritenere il ghiacciaio più fratturato che mai siasi veduto nell'intero Spitzberg. Evidentemente esso è ancora in vivace movimento e vari indizi fanno ritenere ch'esso tuttora avanzi.

Il Wahlenberg nel 1882 era pertanto al suo massimo sviluppo o ad esso vicino, mentre all'opposto il Selfström alla stessa epoca si trovava ridotto alla sua minima estensione o ad essa ben prossimo.

Oltre che nei ghiacciai Selfström, Svea e Wahlenberg, il De Geer notò variazioni negli altri della costa occidentale dell'Isfiord, che come quelli si dipartono dalla nevosa regione di Oscar II, e cioè nei ghiacciai: Bore, Nansen, Esmark e Kjerulf, tutti in apparenti condizioni di bacino non molto diverse; e la diversità nel comportamento dei vari ghiacciai, che si collega a tanti fatti d'ordine meteorologico, morfologico, geologico, sorprende certamente e tanto più perchè ritengo arduo trovare per essa soddisfacente spiegazione.

Il contrasto fra la zona occidentale dello Spitzberg che, come ricordai, presenta forti disturbi stratigrafici, e l'interno dell'Isfiord, in cui generalmente le formazioni giacciono orizzontali, è qui ben palese. Separa lo Svea dal Wahlenberg una stretta ed allungata catena montuosa, la Jemtland, costituita dal Carbonifero, che con vette e valloni si stende con graziosa linea (Fig. 15). Per quanto lontani, possiamo in essa distintamente seguire l'andamento dei banchi nettamente delineato da nevischio e vediamo serpeggiamenti, nitide anticlinali, rotture e spostamenti, mentre, ad esempio, nella vicina plaga giurassica del Capo Boheman e lungo il versante di costa fino al non lontano Colosseum, pure carbonifero, i banchi appaiono orizzontali o quasi.

Lungo la bella fronte di circa km. 5, irta e cavernosa, ci attardiamo

alquanto nell'interessante esame, godendo a più riprese del singolare spettacolo di notevoli franamenti che avvengono accompagnati da grande fragore e grande tumulto delle acque, ciò che non spaventa i numerosi animali del sito che parrebbe prevedano il fenomeno e si allontanino in tempo dal punto ove esso deve succedere.



Fig. 15 — Catena Jemtland.

Superato poi verso le 20 il Capo Boheman, attraversiamo diagonalmente l'Isfiord ed entriamo nella Green bay seguendo la sua costa di levante onde passare in prossimità della stazione baleniera qui stabilita da norvegesi, la presenza della quale si manifesta già a distanza con un forte e penetrante, caratteristico fetore. Andiamo poi ad ancorare alle 23 quasi di contro, dalla parte opposta della baia e rivediamo non lontano il *Venus* che trovasi pure quivi ancorato. Fu questa la ultima nostra tappa nell'Isfiord.

* * *

La Green bay, o baia verde, venne così chiamata perchè le sue rive per quanto scarsamente ricoperte da stentata vegetazione erbacea, all'epoca della nostra visita più gialliccia che verde, sono forse le più erbose dell'Isfiord.

Sulla spiaggia dal lato di levante affiora una striscia di Giurassico, sulla quale debolmente inclinando verso Est si eleva il Terziario della massa già veduta formare la costa fino all'Advent bay: su di esso sorgono qui il Monte Green Harbour ed il Monte Heer di m. 630, divisi dalla valle Harbour. In fondo della baia sboccano la valle Green e due ghiacciai apparentemente modesti, divisi da questa valle da una costiera di Giurassico che cade già nella zona a corrugamento. Dopo di essa, oltre i ghiacciai, si ha Carbonifero della stessa zona, incombente sulla spiaggia occidentale, con in basso del Permiano e qualche tratto di Giurassico: quest'ultimo trovasi in notevole trasgressione, giacchè pare manchino qui affatto le assise triassiche.

Il mattino del 9 agosto, scesi alla prossima costa occidentale, cosparsa di ossami di balena, osserviamo interessanti fenomeni quaternari, e poi ci dividiamo in due comitive, diretta l'una ad un'escursione nella zona a corrugamento e dislocazioni geologicamente tanto importante; l'altra ad una ricerca per carbone eseguita da americani nel Terziario, presso la stazione baleniera. La rara occasione che ci si presenta di visitare particolareggiatamente una tale stazione troppo alletta la curiosità e sebbene si dica, come poi avvenne di fatto, che i partecipanti all'escursione nella zona costiera avrebbero pure potuto eseguire la visita, sacrificando questa volta la geologia, Cerulli con pochi altri ed io prendiamo parte alla gita al terziario.

Approdiamo alla costa fra cadaveri di balene che, come l'acqua circostante e qualche ghiaccio natante, sono, si può dire, ricoperti da torme d'uccelli marini e per prender terra dobbiamo passare su d'una nave baleniera, dove abbiamo agio di esaminare gli arnesi per la cattura degli enormi cetacei.

A terra poi, cortesemente accolti dai capi ed operai della stazione, vediamo il macchinario e quant'altro si riferisce alla lavorazione delle

balene così attivamente predate nei mari polari, ove già si van facendo più rare e di dove, e talora da centinaia di chilometri, vengono rimorchiate alla stazione baleniera. Ma non è certamente il caso di descrivere qui minutamente questa curiosa e speciale industria.

Dopo la visita risaliamo verso SE. ai lavori di ricerca per carbone; questi si aprono con una breve galleria che penetra in un banco compreso nelle arenarie terziarie, affatto simili a quelle vedute ad Advent bay. Il banco è poco inclinato verso levante, dello spessore presso l'imbocco della galleria, da m. 1,10 a m. 1,45, alla distanza forse di un paio di chilometri dalla spiaggia alla quale sovrasta di poche diecine di metri.

L'affioramento dista in linea retta km. 35 all'incirca da quello di Advent bay; forse appartiene allo stesso orizzonte ed in certo qual modo potrebbe considerarsi come in continuazione di quello: la sua presenza e posizione può indurre a credere che ancora in altri punti della massa terziaria si potranno trovare simili affioramenti forse col tempo utilizzabili.

Torniamo alla nave e nel pomeriggio, attratti dall'interesse destatoci, Cerulli ed io accompagnamo nuovamente alla stazione baleniera una parte di coloro che hanno compiuta l'altra escursione.

Alle 20,30 l'*Aeolus* prende la via del ritorno, e, ritengo, con sincero e vivo rammarico di tutti, per quanto desiderosi di tornare a ritrovare notizie della patria e della famiglia. In brev'ora giungiamo presso l'imbocco dell'Isfiord; il mare è cosparso di lastroni di ghiaccio che per qualche poco rallentano la marcia; le nubi si addensano procurandoci col sole che le compenetra e qua e là illumina mare, monti e ghiacci, splendidi effetti; proseguiamo ed abbandoniamo l'Isfiord.

* * *

L'Isfiord, oltre ogni dire interessante scientificamente, è bello, pittoresco, poetico: esso è senza dubbio alcuno la migliore delle saluberrime terre dello Spitzberg, finora quasi inabitate; le quali, tutt'ora libere ed indipendenti dalle leggi della civiltà, sono di nessuno e di tutti, su cui niuno può vantare indiscutibili diritti di sovranità; se

mai, più che altri, possono vantarne gli svedesi. Secondati mirabilmente dal tempo quasi sempre favorevolissimo, vi passammo bei giorni in eletta e gradita compagnia, guidati con preveggenza e cortesia incomparabili.

Il tempo va guastandost; il mare si fa sempre più minaccioso; invano al mattino del 10 si tenta ripetutamente di costeggiare per trovare fra i ghiacci un passaggio per l'Hornsund, la cui visita era pure nel primitivo programma, promettendoci osservazioni sulle assise siluriane ripiegate, sulla faglia devoniana od eocarbonifera, sul ghiacciaio Göes, su depositi glacio-fluviali, su d'un lago sbarrato dai ghiacci.

Condizioni speciali, che accennai, già durante il percorso compiuto avevano indotto a qualche leggera variazione del programma, ma trattandosi di rinunciare all'Hornsund la modificazione era spiacevole.

Forse nell'estate scorsa niuna nave raggiunse l'Hornsund, come non lo ha raggiunto l'*Ile-de-France* ed un'altra nave che ci ha preceduti. Vista l'inutilità dei tentativi, subìti due forti colpi contro tavoloni di ghiaccio, l'*Aeolus* prende più al largo e con mare talvolta veramente pessimo si naviga tutto quel giorno ed il giorno seguente, oltrepassando senza più vederla l'isola degli Orsi. Nelle prime ore del giorno 12 agosto il mare si calma. Rivediamo per l'ultima volta lo sprizzo delle balene e ci troviamo poco dopo in vista delle coste della Norvegia biancheggianti per neve recente.

Costeggiandole, ripassiamo nel canale di Fuglö rientrando nel mondo abitato. Per compensarci, in certo modo, della perduta visita al Hornsund, il De Geer ci fa percorrere il Lyngenfiord d'una bellezza severa e grandiosa: fra monti elevantisi fino a m. 1600 esso s'interna verso Sud per oltre km. 80, aperto negli scisti di Tromsö, che si sviluppano sul suo lato di levante, mentre a ponente v'hanno su di essi roccie siluriane o cambriane e nelle erte pareti dominano roccie di natura basica; sulla costa di levante vediamo lunghe e ben delineate terrazze. In qualche tratto il Lyngenfiord coi suoi ghiacciai, assai meno estesi e ben diversi da quelli ammirati nell'Isfiord, scendenti abbarbicati sul fondo di ripidi valloni e burroni ci richiama a vedute alpine.

Alle 15,30 approdiamo nuovamente alla banchina di Tromsö ove finalmente troviamo la posta; tutti accorrono premurosi a ricambiar loro notizie all'ufficio postale e telegrafico.

Con delicato commovente pensiero la direzione dell'escursione fece trovare per ogni gruppo delle diverse nazionalità gli ultimi giornali dei rispettivi paesi, che ci vennero distribuiti dal nostro medico e tesoriere, costantemente gentile e premuroso, Nordenson.

Ci abbandona lo speciale pilota dei mari polari, si dismette il barile di vedetta e verso le 18 si riparte.

* * *

Seguiamo fin oltre l'isola di Tjeldö un tratto già percorso e proseguiamo per la solita rotta dei vapori commerciali e di diporto lungo le coste norvegesi del Nordland, ammirando le superbe bellezze naturali che presentano.

Nella breve notte oltrepassiamo le isole Lofoten e trovandoci quasi sempre fra innumeri isole, isolotti e scogli, i quali ultimi simulano talora il dorso di gigantesche tartarughe natanti, passiamo talvolta in strettissimi canali, avendo sulla nostra sinistra lo sbocco dei fiordi interni aperti fra pittoreschi e scoscesi monti a forme arrotondate nelle parti basse, dentellate nelle alte.

Anche lungo il viaggio si osservano dalla nave molte particolarità geologiche ed orografiche che con grande cortesia ci vengono egregiamente chiarite dal prof. Reusch; e vediamo pure numerose terrazze che attestano il recente innalzamento del fondo marino, in rapporto delle quali la Norvegia è paese tipico. E' un succedersi di splendidi panorami con monti grandiosi, con ghiacciai, con vastissime foreste. Vediamo le principali curiosità che attraggono i turisti: l'isola Rödö, l'isola rossa col Monte Rödölöven o leone rosso; quella di Hestmandö od isola del cavaliere; quella di Thorgatten traforata da un' enorme galleria naturale che lo sguardo attraversa già dal mare; la bella catena montuosa delle Sette Sorelle; il grande ghiacciaio Svartisen a circa m. 1200 d'elevazione lungo km. 55 e largo 16, che inoltra nei fiordi interni numerose digitazioni.

Alle 14 del giorno 13 agosto ripassiamo il circolo polare salutando il passaggio col cannoncino e lanciando razzi. Nella serata l'egregio prof. Salomon allieta la brigata dando lettura del faceto, ameno giornale poliglotto commentante spiritosamente varie vicende dell'escursione. Esso fu compilato durante il viaggio dai più geniali e briosi membri della comitiva e pubblicato poi a Stoccolma; ammiransi altresì riuscite e ben accette caricature di alcuni fra noi.

Al mattino del giorno seguente le alture arrotondate della costa poco elevata e di altezza uniforme ci danno veramente l'impressione della superficie ondeggiata d'un immane gregge; poi ci troviamo come in uno slargo a basso-fondo: giriamo dapprima a levante e penetriamo nella prima parte, la più ristretta, del fiord di Trondhjem dalle rive assai coltivate, poco elevate, attraversate da manifestazioni di roccie scistose tabulari dirette all'incirca da NE. a SO. in banchi verticali o fortemente inclinati a Sud che danno luogo a numerose cave di lastre. Alle 12,30 sbarchiamo al molo di Trondhjem.

Per gruppi ci rechiamo a visitare la gentile città che si specchia nell'ampio e profondo fiord, avvolta dall'ansa bizzarra formata dall'ultimo tratto del fiume Nid, per cui la parte principale della città appare come su d'una penisola; inoltre alcuni di noi fanno brevi escursioni geologiche nei suoi dintorni.

Poichè il De Geer e la gentile sua signora dovevano lasciare il mattino seguente per recarsi direttamente a Stoccolma, si volle a sera esprimere loro, per quanto possibile, la nostra profonda gratitudine con un ricevimento, con discorsi e brindisi. Con loro si ringraziò il valente impareggiabile giovane dott. Nordenson, che seppe in tutti destare ammirazione e simpatia, non che il bravo comandante della nave signor Klintöberg, rammentando altresì quanti altri eransi adoperati per l'ottima riuscita della spedizione.

Per l'ultima volta si andò a riposare sull'*Aeolus*, che abbandonammo il mattino seguente, quasi con altrettanto intensa commozione quale quella con cui avevamo lasciato l'Isfiord.

Il 15 agosto molti di noi, sotto la valente guida del prof. Hög-

bohm, altro dei grandi studiosi dello Spitzberg, collo stesso treno che ci aveva portati a Narvik venuto qui a riprenderci, partono per una escursione a Storlien ed a Halland per studiare fenomeni quaternari, di ricoprimento, eruttivi, ed altre particolarità geologiche. Pochi rimasero a Trondhjem e fra essi noi due italiani desiderosi di vedere il bel museo di storia naturale, ricco anche al riguardo paleontologico e geologico. Particolarmente poi m'interessava visitare cave di pietra, fra cui una che offre un materiale simile assai a quello con cui è costruita l'antica cattedrale della città, chiesa famosa in Norvegia, che si sta attualmente restaurando ed ampliando.

Si tratta di una roccia ritenuta cambriana o siluriana che resiste abbastanza bene alle ingiurie del tempo, di color grigio-verdiccio, untuosa al tatto, cloritica, steatitosa, con anfiboli, sericite e calcite a scistosità aggrinzita, che, simile a certe pietre ollari, è settile, per cui la si lavora facilmente e si intaglia ad ornati anche quando è già in opera. E' intersecata da qualche venatura chiara o bianca di calcite, associata a steatite ed altri minerali e soventi è cosparsa di cristallini cubici ben definiti di pirite.

E' una roccia che affatto simile in ogni sua particolarità ed in limitate manifestazioni incontrasi non di rado nella zona alpina delle pietre verdi, mentre qui forma potenti ammassi divisi in banchi che, nella cava da noi visitata a levante dell'abitato di Trondhjem, sono diretti a NO. ed inclinano di 35° o 40° a NE.

Nelle prime ore del pomeriggio, ripartiamo per Are colla ferrovia percorrendo verso levante, quasi sempre su terreni del paleozoico, dapprima la ridente costa del fiord, risalendo poi per belle regioni rocciose corrugate, talora dirupate, ammantate di conifere, che fanno pensare alla Svizzera. A Meraker raggiungiamo l'ultima stazione norvegese; proseguendo per contrade che van facendosi sempre più brulle, passiamo la frontiera a m. 556 sul livello del mare ed arriviamo a Storlien, stazione svedese di confine a m. 593 di altitudine, posta in vasta plaga desolata, disseminata di acquitrini torbosi, priva di vegetazione arborea, circondata da alture largamente tondeggianti con chiazze e campi di neve.

Anche qui, come sui monti tra Kiruna e Narvik, nelle parti elevate la ferrovia corre sovente fra tavolati od in gallerie di legname che attestano le difficoltà del servizio invernale.

Da Storlien si discende con pendenza che parvemi meno sentita che sul versante norvegese. Ad una prima stazioncina, Enafors, vediamo, pronti ad essere spediti, gran quantità di piccoli parallelepipedi o dadi regolarmente segati, di pietra analoga, se non è quella stessa, della cattedrale di Trondhjem, che pare scavasi pure in quei dintorni, ciò che fa pensare che essa sia molto diffusa. Ritornando quindi gradualmente alla zona boscosa e coltivata, arriviamo verso sera ad Åre, ultima tappa del nostro viaggio, dove ci riuniamo ai nostri compagni.

Ad Åre, nel Jemtland, è una grandiosa stazione climatica che pare molto frequentata, in pittoresca posizione, sulla riva sinistra del fiume Indalsälf che qui, come frequentemente lungo il suo percorso, allargandosi, si converte in lago, l'Åresjön. Åre giace al piede del Monte Åreskutan elevato di m. 1416, facile a salirsi e molto visitato.

Al mattino del giorno 16 guidati dall'Högbom, cui oltre tanti accurati studi e rilievi devonsi alcuni fascicoli del *Livret Guide*, fra cui il 2° ed il 12°: *Studies in the post-silurian thrust region of Jämtland* e *Quartärgeologische Studien im mitleren Norrland*, colla ferrovia ci rechiamo a Tegefors rifacendo pochi chilometri già prima percorsi.

Quivi il fiume Indalsälf scorrendo sui porfidi più o meno quarziferi di colore variamente grigio e verdiccio appartenenti al terreno fondamentale, scende in bella rapida, utilizzata, sebbene in minima parte, per segherie.

Potremmo esaminare, a non grande distanza, la serie abbastanza completa dal Cambriano inferiore alle assise superiori o gothlandiane del Siluriano; ma il tempo disponibile è limitato assai, e noi, ritornando verso Åre, siamo portati nella valletta Ullan dove lungo un torrentello s'incontrano scisti filladici a crinoidi dell'Ordoviciano e banchi di quarzite a *Phacops elliptifrons* e di calcare a *Pentamerus*, gothlandiani, e si vedono i contatti fra le diverse roccie.

Sopra questi si passa agli scisti del gruppo detto di Åre rappresentanti la *facies* metamorfica siluriana scandinava detta di levante, come quelli del gruppo di Tromsö si riferiscono a quella di ponente. Gli scisti di Åre costituiscono qui il gran mammellone del Monte Åreskutan.



Fig. 16. — Nella valletta Ullan presso Åre.

La bella regione è geologicamente interessantissima: ma noi dobbiamo limitarci a dare soltanto un rapido sguardo a quanto si presenta sul nostro percorso, particolarmente a fenomeni quaternari, specialmente di terrazzamento morenico, accontentandoci di osservare nei terreni di trasporto le svariatissime roccie acide e basiche della regione.

E soltanto quale particolarità curiosa, ricordo come la roccia fillitica grigio-oscura nell'alveo del torrentello accennato sia disseminata di numerose, piccole e regolari marmitte dei giganti (Fig. 16).

Ad Åre dove rientriamo verso mezzogiorno osserviamo ancora lastre di un bel marmo di color bruno-nero, presentanti magnifiche

e perfette sezioni di sviluppatissimi *Orthoceras*; esso si scava non lungi presso Brunflö.

Disgraziatamente, alla partenza da Åre, uno dei nostri compagni, l'egregio ed ottimo prof. Sapper, per un urto fortuito, si frattura un braccio; è stato questo doloroso incidente il solo che abbia offuscato la serenità del nostro viaggio, veramente felicissimo, e che abbia dato occasione al Nordenson di applicare l'arte sua.

Verso le 15 lasciamo Åre e percorriamo pittoresche regioni d'originale bellezza, con fiumi e laghi, con grandi plaghe boscose associate a plaghe coltivate, toccando vari abitati, fra cui principale la città di Östersund, fiorenti per industrie relative specialmente alla lavorazione del legname.

Alle 20,30 siamo nuovamente a Bräcke e durante la notte temporalesca, rifacendo in senso opposto la linea già percorsa alla partenza, nella mattinata del 17 agosto, affollata la mente di piacevoli ricordi, scendiamo alla gentile, ospitale, nobilissima Stoccolma.

Roma, Marzo 1911.

II.

B. LOTTI

I MONTI DI NOCERA UMBRA

(*Relazione sul rilevamento geologico eseguito nel* 1910)

La zona montuosa di Nocera Umbra culmina sul Monte Pennino, o Appennino come è detto dai paesani, che inalzasi a 1570 m. sullo spartiacque appenninico, circa sei chilometri ad est di Nocera, e che, insieme col contiguo Monte Acuto, spicca per le sue forme relativamente aspre sulle circostanti alture dolcemente arrotondate.

Lo spartiacque in questi dintorni s'inizia a sud con un altipiano, largo sette o otto chilometri, costituito da vari bacini a fondo piano, situati a quote variabili da 750 a 800 m. e circondati da basse colline, la massima parte dei quali, come il Piano di Colle Fiore, il Piano d'Annifo, il Piano d'Arvello, il Padule di Colfiorito, il Piano di Ricciano sono a regime carsico e smaltiscono le loro acque per mezzo d'inghiottitori o pozzi assorbenti; un solo, il Piano di Colfiorito, che è il più vasto, trova il suo deflusso naturale nel fiume Chienti, tributario dell'Adriatico, lungo lo stretto solco di Serravalle scavato attraverso la sbarra montuosa.

Il cosidetto dagli abitanti Lago di Colfiorito non è che un padule, come è più giustamente indicato sulla carta, che smaltisce le sue acque in un inghiottitore scavato nella scaglia rossa e forse in parte artificiale, presso il quale trovasi un molino mosso dalle acque che vi precipitano da un serbatoio contiguo ove vengono previamente raccolte.

Questi bacini sono contigui l'uno all'altro e sono fra loro separati soltanto da strette e basse ondulazioni del suolo o da zone collinesche non più larghe d'un chilometro. L'intiera area, grossolanamente triangolare, da essi occupata misura all'incirca 30 chm. q. e intorno ad essa ergonsi monti più elevati di quelli immediatamente circostanti ai detti bacini, come ad es. il Monte Tolagna (1403), il Monte Prefoglio (1321) e il Monte Maggio (1236) nel versante adriatico, il Monte Acuto (1300) e il Monte Pennino (1570), sullo spartiacque, il Monte d'Annifo (1043) e il Monte Burano (1128) nel versante del Tevere.

Dalla regione dei bacini carsici procedendo verso nord, la dorsale appenninica, diretta in questo tratto secondo il meridiano, scindesi in diversi rami, di cui quello di spartiacque col Monte Pennino va direttamente a nord fino al Monte Finiglia e gli altri in parte verso est e NE., formando i monti che scendono verso l'ampia depressione camerinese, in parte verso NNO costituendo il piccolo sperone della Croce d'Annifo (1018) e d'Acciano (994) e la corta giogaia a forme rotondeggianti del Monte Burano (1128) e del Monte Faeto (1114) che declina verso Nocera. Fra questi due tratti montuosi scorrono le valli delle Prata e di Mosciano che immettono insieme le loro acque di sorgente nel fiume Topino, ed ambedue poi sono separati dalla catena idrotemica del Monte Pennino per mezzo della valle delle Vigne, la quale presso Bagnara, in accordo colla deviazione sopraricordata della linea di spartiacque, dalla direzione sud-nord piega bruscamente ad angolo retto verso ovest e va a sboccare nel Topino presso S. Giovenale.

Il fiume Topino corre ancora per poco più di due chilometri verso ovest attraversando sotto Nocera l'estremità settentrionale della catena del Monte Faeto lungo una stretta gola di spaccatura, oltre la quale piega verso sud, e, riprendendo una direzione perfettamente meridiana, percorre l'ampia Valtopina fino a Foligno, tra la cupola ellissoidale del Monte Subasio e la preaccennata catena del Monte Faeto.

La zona montuosa ad ovest della Valtopina, costituita, come vedremo, quasi in totalità da un sol terreno, presenta una orografia spiccatamente uniforme. I suoi monti, ad eccezione del Monte Su-

basio (1290), non raggiungono 900 m. di altezza e presentano nell'insieme i tratti caratteristici dei terreni analoghi, fortemente attaccati dalla denudazione, che dominano nel versante adriatico dell'Appennino tra le Marche e l'Emilia, sono cioè a forme aspre e acuminate, con pareti che piombano su burroni profondamente scavati e generalmente franosi. Però, mentre in una gran parte dell'accennata zona adriatica dell'Appennino il terreno brullo, o per natura o per opera dell'uomo, facilita l'opera di distruzione degli agenti esterni, qui, fortunatamente, una discreta vegetazione boschiva ne modera i perniciosi effetti.

Questa zona montuosa è solcata da vari piccoli corsi d'acqua, corti e ramificati che scendono da ovest verso est pressochè ad angolo retto nel fiume Topino, e di cui i principali sono i fossi di S. Anna, di S. Pietro, di Liberto e di Vallecchia.

Stratigrafia. — Le formazioni geologiche costituenti i dintorni di Nocera Umbra non scendono al disotto del Neocomiano, fatta eccezione di alcuni piccoli lembi di Lias inferiore e medio, che spuntano immediatamente dal disotto di esso Neocomiano e affiorano sulle pendici occidentale ed orientale del Monte Pennino, e di altro piccolissimo nel solco di Valle Vaccagna tra il bacino di Annifo e il Piano di Colfiorito.

Il terreno più giovane, in massima parte di età quaternaria recente, è rappresentato da depositi fluviali che occupano il fondo delle valli, da sedimenti lacustri e palustri dei bacini carsici, di cui fu fatto cenno in principio, e da ammassi di detriti distribuiti sulle falde ed ai piedi dei monti.

Di questi detriti se ne hanno vaste plaghe intorno ai detti bacini, nel vallone d'Afrile presso Capo d'Acqua, sulle pendici occidentali ed orientali del Monte Pennino, e finalmente una lunga zona continua di circa 12 chilometri fra Nocera e Gualdo Tadino lungo il piede della catena di terreni secondari che forma lo spartiacque appenninico.

Un terreno quaternario, forse un poco più antico è costituito da travertino di cui si osservano lembi presso Sorifa, a Stravignano presso la chiesa, ai Bagni, a S. Giovenale e presso Aggi nel torrente di Ba-

gnara. Il pianetto di travertino di Sorifa e quelli di Stravignano, dei Bagni e di S. Giovenale si formarono dove le acque delle sorgenti delle Prata e dei Bagni, che tuttora sussistono, e di altre oggi scomparse, facevano un salto di 30 o 40 metri per gettarsi nel fosso di Mosciano sottostante. Quello d'Aggi si formò analogamente, per opera della grossa sorgente di Bagnara, nel punto dove il letto del fosso cambia bruscamente di livello. Oggi le acque del fosso stesso hanno scavato un profondo e stretto solco nella massa del travertino.

Un'altra formazione superficiale fra le più giovani è costituita da depositi lacustri argillosi e sabbiosi, qua e là coperti di ciottoli. Essa comparisce presso Ponte Parrano, circa tre chilometri a settentrione di Nocera, da dove stendesi più oltre verso Gualdo Tadino, specialmente sulla sinistra del torrente Caldognola che immette nel Topino, ed è a riguardarsi manifestamente come un residuo del deposito dell'antico lago pliocenico del Chiascio, che mandava un angusto ramo verso sud fino alla attuale stretta di Ponte Parrano, dove forse si chiudeva, come accenna l'attuale notevole ristringimento della valle.

Nessun altro lembo di questo terreno pliocenico incontrasi al disotto di questo punto fino alla conca di Foligno [1].

Dal Pliocene lacustre, qui come in tutta l'Umbria, si passa direttamente in serie discendente a quella formazione mista, calcareo-

---

[1] Il De Stefani (*Molluschi continentali pliocenici*, Mem. Soc. Tosc. Sc. nat., V) cita alcuni fossili pliocenici marini della collezione Bellucci di Perugia, che sarebbero stati trovati presso Armenzano sulla pendice orientale del Monte Subasio, e che egli riferisce alla specie: *Arca Noæ* L., *Cardita intermedia* Broc., *Cardium aculeatum*, L., *Cardium edule* L., *Venus islandicoides* Lk. Se questo fatto potesse essere dimostrato incontestabilmente si dovrebbe ritenere che il mare pliocenico penetrò durante quel periodo nelle valli interne dell'Umbria. Il Verri non consentì in questa conclusione ed essendo stato sul luogo non trovò i fossili citati (vedi *Di alcune divergenze*, ecc., Boll. Soc. geol. ital., V, pag. 101) ma soltanto uno strato fossilifero compreso fra gli strati della formazione generale molto più antica. Sebbene anche lo scrivente sia d'accordo col Verri nel non ammettere una invasione del mare pliocenico nelle valli umbre, pure si riserva di studiare accuratamente lo strano fenomeno nella prossima campagna geologica.

marnoso-arenacea, la di cui età è tuttora controversa, essendo attribuita da alcuni al Miocene medio, da altri, fra i quali lo scrivente, all'Eocene.

Essa è costituita da un insieme di strati alternanti di arenaria, marne scistose, marne arenacee, brecciole di frammenti organici e calcari più o meno fossiliferi, e comparisce sui due lati del torrente Coldognola e del Topino, da Ponte Parrano al piano di Foligno, stendendosi maggiormente sulla destra verso il Monte Subasio e prendendo addirittura il predominio a NO di Nocera, verso Valfabbrica e l'alta valle del Chiascio.

Un lembo di questo terreno, in modo speciale interessante, come vedremo, diramasi presso Nocera dalla vasta zona del Topino e del Chiascio e, dirigendosi verso SE, penetra per entro ai monti secondari nella valle di Stravignano, dove resta stretto in una sinclinale di *scaglia* argillosa e di *scaglia* rossa.

Un altro piccolissimo lembo di questo terreno comparisce sullo spartiacque in una leggera ondulazione del terreno che separa il bacino di Annifo dal Padule di Colfiorito, esso pure in una sinclinale di *scaglia*.

Verso NO, nel tratto superiore delle valli del torrente Avone e del torrente Rasina, fra Casa Gastalda e Gualdo Tadino, la monotonia di questo terreno è interrotta da una zona di argille scagliose tipiche, in parte grigie, in parte variegate, diretta da NO e a SE, la quale, sebbene difficoltà d'osservazione d'ogni genere si oppongano a precise deduzioni, sembra interporsi a guisa d'una grande lente a questa formazione e dividerla in due parti, una superiore ed una inferiore, di analoga composizione litologica. Non è escluso però che queste argille scagliose siano totalmente sovrapposte alla formazione calcareo-argilloso-arenacea e siano quindi di essa più giovani. Certo si è, che non possono in alcun modo considerarsi sottostanti e più antiche di essa formazione, perchè dove questa s'appoggia ai terreni più antichi eocenici e cretacei (*scaglia* argillosa o cinerea e *scaglia* rossa), il passaggio ad essi è graduale dappertutto e non vi si nota alcuna traccia di argille scagliose.

Ora, poichè non può esser revocato in dubbio che queste argille scagliose, litologicamente identiche a quelle eoceniche di altre loca-

lità, siano esse pure eoceniche, abbiamo qui un nuovo argomento a sostegno della età eocenica di questa formazione marnoso-arenacea, da aggiungersi a quelli addotti dallo scrivente in precedenti relazioni sul rilevamento geologico dell'Umbria.

Gli strati di calcare e di brecciola calcarea racchiusi in questa formazione contengono una gran quantità di faraminifere e di frammenti di bivalvi nonchè denti di pesce. In alcune sezioni sottili di uno di questi strati calcarei presso la stazione ferroviaria di Nocera il dottor Prever osservò le specie *Amphistegina Niasi* Verb., *Amph. sp.*, insieme a Globigerine, Orbuline e sezioni di Cidariti, ed in altre di strati arenacei Amfistegine, Globigerine, Orbuline e Miliolidee.

Altre sezioni sottili di un calcare a foraminifere e di una brecciola, costituita quasi intieramente di frammenti organici, provenienti dalle Montanelle a NE del Monte Subasio, racchiudevano, secondo l'esame fatto di esse dal Prever: il calcare, *Amphistegina Niasi* Verb., *Amph. sp.*, radioli d'echinodermi, rare Orbuline e Globigerine, rarissimi *Lithothammium;* la brecciola, *Amphistegina Niasi* Verb. (relativamente abbondante); *Amph. sp.*, rarissime altre foraminifere tra cui qualche esemplare di *Cristellaria* e *Discorbina* ed un esemplare di *Polystomella* sp.

Qui, come in tutto il resto dell'Umbria, questa estesa formazione marnoso-arenacea fa passaggio per mezzo di marne dure listate di selce nera a quella zona calcareo-argillosa formata di scisti variamente colorati, conosciuta coi nomi di *scaglia cinerea*, *scaglia argillosa* od anche *scaglia superiore* perchè costituisce la parte superiore della *scaglia rossa* calcarea di cui sarà detto in appresso.

Le marne con selce nera presentano generalmente un piccolissimo spessore ma *non mancano mai* in questa zona di passaggio, ciò che, unitamente alla concordanza stratigrafica, sta a dimostrare la perfetta continuità del deposito fra i due terreni nei quali è compresa.

Il lembo della formazione marno-arenacea, che, staccandosi dalla massa principale della Valtopina, da Nocera penetra nella valle di Stravignano, è costituito quasi intieramente da queste marne dure con selce nera le quali presso i Bagni, dove son tagliate dalla rotabile

offrirono allo scrivente una quantità di piccole ostriche e radioli di echinidi. Le stesse piccole ostriche furon da me trovate in molti altri punti dell'Umbria in livelli più elevati della formazione marnoso-arenacea.

La *scaglia argillosa* varicolore che succede in serie discendente forma essa pure una zona di spessore limitato, ma non manca mai, almeno in questi dintorni, fra le marne dure e la scaglia rossa. Essa, oltre a formare il limite orientale della formazione marnoso-arenacea della Valtopina tra Foligno e Gualdo Tadino, a mezza costa dei monti secondari, e a contornare il lembo della valle di Stravignano, si ritrova intorno ai bacini carsici, più volte ricordati e in due sinclinali strettissime che dai bacini stessi spingonsi verso nord nel versante del fiume Potenza, costituendo un ottimo orizzonte che serve mirabilmente, come vedremo, per rilevare le accidentalità tettoniche.

Mentre in altre parti dell'Umbria, nei dintorni di Rieti, di Leonessa, del Monte Vettore e di Visso, questa zona superiore, calcareo-argillosa, della *scaglia* è ricchissima di strati nummulitici, con specie dell'Eocene inferiore [1], in questi dintorni di Nocera non ne comparisce nemmeno una traccia, come non se ne osservano nei dintorni di Foligno, d'Amelia, di Perugia e d'Umbertide. Si può dire che la *scaglia* superiore e parte anche di quella inferiore o *scaglia rossa*, sono nummulitifere nella parte orientale dell'Umbria e non lo sono affatto nella parte occidentale. La linea di divisione è molto approssimativamente rappresentata da una retta che dai pressi di Tivoli va fino a Visso e più oltre ancora con direzione SSO-NNE ed è la stessa linea che segna la transizione laterale fra la *facies* settentrionale (tipo umbro) e quella meridionale (tipo abruzzese) dei terreni inferiori dal Senoniano al Lias superiore.

In alcuni punti, come ad esempio nella vallecola posta immediatamente a NO di quella dei Bagni, gli scisti calcareo-argillosi grigio-chiari della scaglia superiore, venendo decomposti dagli agenti atmosferici, danno un prodotto chiamato *terra alcalina di Nocera*, la quale

---

[1] Vedere le precedenti relazioni dal 1906 al 1910.

dopo depurata nell'acqua, decantata ed essiccata veniva un tempo venduta in polvere per servire agli stessi usi della polvere d'amido. Oggi se ne fa una pasta, che in forma di saponette vien messa in commercio sotto il nome di *pasta angelica*. Questa terra non è che un digrassante meccanico, non è alcalina [1] e non è in relazione alcuna colla sorgente dell'Acqua Angelica dei Bagni.

La *scaglia rossa* rappresenta la formazione più estesa e più potente dei dintorni di Nocera. Essa costituisce quasi per intiero la catena del Monte Faeto da Nocera a Capo d'Acqua, i monti di Schiagni, di S. Giovenale e d'Acciano, gran parte delle colline circostanti ai bacini dell'altipiano di Colfiorito, i Monti Verguglio, Finiglia, Serrarossa e Caresto nel versante del Potenza. E' il solito calcare marnoso rosso-mattone, spesso con selce, che a luoghi diviene roseo ed anche bianco, pur conservando la medesima tessitura caratteristica. Nella selce della scaglia rossa furono osservate dal dott. Prever varie specie di **Orbuline** e Globigerine e nel calcare, presso l'abitato d'Acciano di fronte ai Bagni, rinvenni una terebratula ed un grosso frammento di echinide indeterminabile.

A differenza di altre parti dell'Umbria, dove dalla scaglia rossa si passa senz'altro agli *scisti* a *fucoidi* del Neocomiano superiore, in questi dintorni di Nocera fra i due terreni interponesi quasi costantemente una zona non molto potente di calcari bianchi con selce che per ragioni dette altrove [2], potrebbero essere attribuite al Cenomaniano. Questo calcare però non è qui del tipo osservato in altri punti dell'Umbria, cioè alquanto granulare e con tracce di fossili, ma presenta piuttosto

---

[1] L'esame fattone dall' ing. G. Aichino nel laboratorio del R. Ufficio geologico indica infatti trattarsi di calcare argilloso: esso diede i risultati seguenti: perdita al fuoco (acido carbonico ed acqua combinata) 36.84 %; silice 11.19; sesquiossido di ferro (corrispondente al ferro totale) 1.85; allumina 3.64; calce 44.14; magnesia 0.67; potassa 0.67; soda 0.95; totale 99.95. Questi dati si riferiscono a materiale essiccato a 105°; l'attacco si fece con acido cloridrico, a caldo, dopo calcinazione.

[2] B. Lotti. *Sui risultati del rilevamento geologico nei dintorni di Piediluco, ecc.* (Boll. R. Comit. geol. d'Italia, vol. XXXVII, fasc. 1°, 1906).

la struttura di quello marnoso che trovasi in mezzo agli *scisti a fucoidi* sottostanti. Non è quindi escluso che debba essere a questi riunito.

Questo calcare bianco è assai sviluppato presso Tesina, Afrile, Dignano e in modo speciale sulla pendice SO del Monte Acuto e del Monte Pennino. E' in questo terreno che svolgesi una gran parte della strada che da Colle Croce sale alla cima del Monte Pennino.

La zona degli *scisti a fucoidi* segue immediatamente sotto alla precedente, colla quale, come col successivo calcare neocomiano, di cui diremo fra poco, è in perfetta concordanza e continuità. Essa affiora presso Tesina e Pisenti nella valle di Collelungo e in quella del Rio sotto Afrile, a Polveragna, sotto Dignano, presso la base del Monte Prefoglio, ad Annifo, a Mosciano e intorno a Castiglioni, presso la cima del Monte Finiglia, al Monte d'Acciano e intorno ai Monti Cerecione, Burella e Le Pratarelle, con particolare sviluppo presso Schiagni, Le Fontanelle, Poggio e il Passo del Termine.

Nel Monte Pennino questi scisti sono ridotti a pochi strati ed anche a nulla, forse a causa di movimenti tettonici, come diremo più innanzi.

Come fu detto altre volte questa formazione di scisti argillosi e calcarei variamente colorati è caratteristica e costituisce uno splendido orizzonte stratigrafico e tettonico.

Certi calcari granulari in strati sottili racchiusi negli scisti a fucoidi di Mosciano, studiati in sezione sottile dal dott. Prever rivelarono la presenza di Baculogypsine, Amphistegine, Operculine, Globigerine, Orbuline e numerose altre foraminifere, nonchè radioli d'echinodermi.

Il terreno neocomiano che succede in basso agli *scisti a fucoidi* è costituito da strati di media grossezza di calcare bianco latteo a tessitura di maiolica, con noduli e lenti di selce.

Esso forma l'ossatura delle anticlinali principali di questa zona montuosa e comparisce sotto Afrile nella valle di Capo d'Acqua, a Polveragna, nelle colline che separano il Piano di Colfiorito dal padule omonimo e dal bacino d'Annifo, nella valle di Castiglioni, nei monti Cerecione, Barella e Pratarelle, nel Monte Pennino e nel Monte

Acuto, dei quali forma la massa principale, e sopratutto poi apparisce sviluppato nei monti Prefoglio, Maggio, Camorlo, Linguaro, Vermenone e Ferro Rotondo, immediatamente ad est dello spartiacque.

Sotto il Neocomiano non si osservano, come fu accennato in principio, che pochi lembi di calcare del Lias medio e inferiore sulla pendice ovest del Monte Pennino, in Valle Vaccagna e sotto il Monte Prefoglio.

Quelli del gruppo del Pennino compariscono nel Monte Tagliaferro e nel precipitoso vallone del Pozzo Federici. Nel Monte Tagliaferro non si osserva che il calcare bianco ceroide o granulare del Lias inferiore in grossi banchi e con le solite tracce di gasteropodi. Nel vallone del Pozzo Federici questo calcare è in parte ricoperto e contornato da quello con selce del Lias medio (vedi fig. 1 a pag. 91).

Quelli di Valle Vaccagna e del Monte Prefoglio son costituiti dal solo calcare del Lias inferiore.

Una marcata discordanza esiste fra questi terreni liasici e il Neocomiano, tanto per la direzione che per la inclinazione. Il fenomeno della sovrapposizione diretta del calcare neocomiano ai calcari liasici costituisce una difficoltà pel rilevamento geologico essendo tali rocce molto somiglianti fra loro, almeno a distanza.

Tettonica. — Procedendo ora alla esposizione della tettonica di questa zona montuosa dobbiamo cominciare col rilevare che questi lembi di calcari liasici, che spuntano di mezzo al Neocomiano, rappresentano manifestamente dei residui di formazioni dislocate e denudate intorno alle quali si depositarono i calcari neocomiani [1]. Il Neocomiano infatti si addossa indifferentemente sul calcare del Lias medio, come su quello del Lias inferiore, anche nello stesso lembo, come al Pozzo Federici sul Monte Pennino, (fig. 4, pag. 97).

Ma ciò che più interessa si è la constatazione che questi spuntoni compariscono in prossimità dei bacini carsici dello spartiacque, per la quale apparisce logico il supporre che una stretta relazione esista fra i

---

[1] In altre parti dell'Umbria intorno a questi terreni si depositarono, con discordanza e discontinuità, il Lias superiore ed il Giurassico medio e superiore, come dimostrai in precedenti relazioni.

due fenomeni. Le masse dei calcari liasici e di quelli neocomiani costituiscono quasi dovunque nell'Umbria i grandi serbatoi delle acque sotterranee e le vie profonde da esse percorse; è quindi naturale che esistano qua e là grandi vuoti nei quali, se prossimi alla superficie, ed è questo appunto il caso dell'altipiano di Colfiorito, possono eventualmente inabissarsi i terreni sovrastanti, formando delle depressioni crateriformi come quelle dei bacini più volte ricordati.

Come fu detto in principio, quest'area dei bacini di Colfiorito costituisce un'ampia dorsale appenninica, la quale verso nord scindesi in vari rami in uno dei quali, col Monte Pennino, si continua la linea di spartiacque. Tettonicamente però questa dorsale non forma una sola e semplice anticlinale ma risulta dalla riunione di quattro anticlinali parallele dirette approssimativamente secondo il meridiano.

La più orientale di queste è costituita essenzialmente da una potente massa di calcari neocomiani che dal Monte Prefoglio, presso Serravalle di Chienti, spingesi verso Fabriano ed attraversa il fiume Potenza presso Fiuminata. Lo sprofondamento che dette origine al Piano di Colfiorito interessò una parte della gamba ovest di questa anticlinale, motivo per cui oggi vedonsi le formazioni superiori al Neocomiano penetrare nel cuore dell'anticlinale stessa e, disposte in semicerchio intorno al piano, immergersi costantemente verso il centro del bacino. E' questa una prova manifesta dell'origine carsica di questo bacino.

L'anticlinale successiva, verso ovest, è quella del Monte Pennino, la quale forma la catena idrotemica fino al Monte Finiglia. Essa può seguirsi verso sud fino ai monti di Spoleto ed anche più oltre passando per Verchiano, Pupazzi, Agliano, Monte Maggiore, Monte Fionchi, ecc., ed è costantemente ribaltata verso oriente. Andando verso nord, essa termina invece a poca distanza presso Cellerano in forma di cono coricato lateralmente, mentre le due sinclinali che la fiancheggiano si fondono nell'unica della valle di Campodonico.

Il nucleo di questa anticlinale è di calcare neocomiano, attraverso il quale spuntano i lembi sopra notati di calcare liasico. Presso Colfiorito essa separa il Piano dal Padule omonimi ed è tagliata da un solco

profondo, normale alla direzione, pel quale passa la strada provinciale. Qui sulla lunghezza di circa un chilometro può osservarsi, in sezione naturale il nucleo neocomiano e le formazioni superiori disposte in anticlinale ribaltata verso oriente.

Naturalmente la sinclinale compresa fra le due pieghe or ora ricordate è essa pure costantemente ribaltata verso est ed il rovesciamento delle formazioni nel ramo occidentale può osservarsi in modo speciale nel Mont'Orve presso Colfiorito e in tutto il lato orientale del Monte Pennino e del Monte Finiglia. Nel lato orientale del Pennino la sinclinale, formata di rocce plastiche, è stretta e schiacciata fra le due masse neocomiane rigide del Pennino stesso e del Monte dei Pianali; nondimeno, benchè in uno spazio angustissimo, essa comprende tutte le formazioni superiori al Neocomiano fino alla scaglia argillosa, come può vedersi alla Forca di Bara ed alla Bocchetta della Scurosa.

Per il ricordato fenomeno di sprofondamento che dette origine al Piano di Colfiorito, le formazioni che compongono questa stretta sinclinale deviano verso oriente all'incontro del piano stesso e lo circondano in semicerchio riprendendo poi presso Colfiorito la direzione normale meridiana.

La terza anticlinale, che fa seguito verso ovest è nettamente distinta e completa da Annifo verso nord fino a Gualdo Tadino, mentre è rotta e discontinua, per un tratto di cinque chilometri circa a sud di Annifo, in corrispondenza dei bacini di Arvello e di Ricciano, formatisi anch'essi per inabissamento dei calcari neocomiani. Più a sud possono seguirsi le tracce di quest'anticlinale nei monti di Foligno fin presso Campello.

La linea di spartiacque che aveva seguito la seconda anticlinale da Colfiorito al Monte Finiglia, a questo punto volge ad angolo retto verso ovest, penetra in questa terza, tagliando la sinclinale interposta al Passo Cornello, e la segue fino a Gualdo Tadino ed oltre.

Il nucleo apparente di questa piega è di calcare neocomiano che vedesi affiorare in lembi isolati a Polveragna, nel Piano d'Arvello e a Castiglioni, e in zona continua più a nord dal Monte d'Acciano fino a Gualdo Tadino.

Anche quest'anticlinale è ribaltata verso est in tutta la sua lunghezza e fra essa e l'anticlinale del Monte Pennino interponesi una sinclinale, che è poi quella che, come fu detto, riuniscesi alla precedente a nord del Monte Pennino presso Cellerano nella valle di Campodonico.

Il rovesciamento delle formazioni nel membro comune all'anticlinale ed alla sinclinale si osserva chiaramente alla Cantoniera di Cupigliolo, presso Annifo, a Colle Croce, al Passo Cornella e altrove.

A SO dei monti Burella e Pratarelle una faglia, che può seguirsi per circa quattro chilometri e diretta da NO a SE, taglia obliquamente quest'anticlinale. Essa sposta in basso gli *scisti a fucoidi* dalla parte di ponente, formando un gradino sul calcare neocomiano nel quale apparisce tuttora manifesta la superficie di scorrimento.

La unita figura 1 rappresenta alla scala di 1 : 100,000, la sezione in traverso delle tre descritte anticlinali:

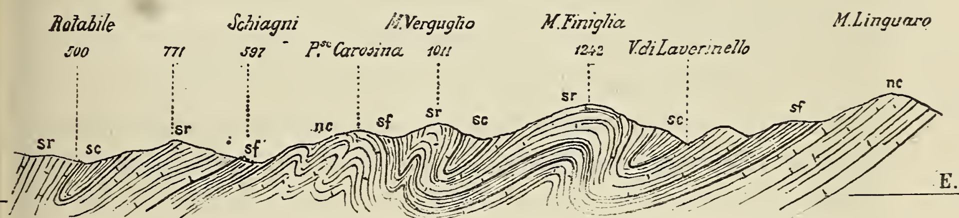


Fig. 1. — *sc* — scaglia argillosa o cinerea; *sr* — scaglia rossa; *sf* — scisti a fucoidi; *nc* — calcari neocomiani.

La valle di Bagnara parallela alla sezione mostra questa sulla sua destra quasi in taglio naturale.

La quarta anticlinale che è la più occidentale, comincia a formarsi presso la città di Nocera e per il Monte Faeto, Burano e Sasso di Pale dirigesi verso il piano di Foligno. Quivi la sua ossatura interna, messa allo scoperto, apparisce costituita dai calcari del Lias inferiore e medio e da scisti del Giurassico medio e superiore, mentre nei dintorni di Nocera non sembra risultare da un terreno più antico del calcare neocomiano che affiora nel vallone di Afrile sotto il Monte Burano. Sotto Nocera, dove è solcata profondamente dal torrente Topino, non comparisce nel nucleo della piega che la scaglia rossa, e soltanto due pic-

coli affioramenti sotto la scaglia rossa, uno sotto la cima del Faeto, l'altro sotto Carié, di quel calcare bianco che segna il passaggio agli *scisti a fucoidi*, accennano alla presenza nel nucleo di terreni neocomiani.

Questa piega verso la sua estremità settentrionale e precisamente nel tratto fra il Monte Burano e Nocera, devia di pochi gradi verso ovest dalla linea meridiana, secondo la quale son dirette le altre ed il tratto più meridionale di questa fra il Monte Burano e il Monte Cologna ad est di Foligno.

La sinclinale interposta fra questa e la piega precedentemente descritta, presenta la stessa deviazione ed in essa compariscono, oltre la scaglia rossa, la scaglia argillosa, le marne con selce nera e il terreno marnoso-arenaceo eocenico.

Come la precedente anche questa sinclinale è ribaltata verso oriente e l'inversione della serie nel membro comune coll'anticlinale può osservarsi nel modo più chiaro presso i Bagni lungo la rotabile.

E' superfluo aggiungere che anche le marne eoceniche, le quali formano il nucleo di questa sinclinale e che per alcuni geologi sarebbero del Miocene medio, presentano la conformazione in sinclinale ribaltata.

Più ad occidente questa serie di pieghe anticlinali e sinclinali, che formano la zona montuosa mesozoica di Nocera, è limitata dall'ampia sinclinale della valle del Topino, che interponesi fra essa e la cupola ellissoidale del Subasio. In questa sinclinale, di cui il fondo è formato dalla scaglia argillosa ed il riempimento dalla formazione calcareo-marnoso-arenacea dell'Eocene, son forse comprese varie ondulazioni secondarie, a giudicare anche dall'enorme spessore che dovrebbesi ad essa assegnare, ma, stante la sua uniformità riesce difficile il metterle in evidenza.

Sorgenti. — I dintorni di Nocera, segnatamente la zona dei suoi monti mesozoici, son ricchi di acque sorgive ottime e copiose.

Anche qui, come in altre parti dell'Umbria sono da distinguersi due categorie di sorgenti: quelle, cioè, della zona *vadosa* e quelle di livello idrostatico ossia di trabocco da serbatoi sotterranei. Le prime,

come fu detto altrove e ripetutamente, hanno per caratteri specifici una mediocre portata, un livello di sortita generalmente elevato sul fondo delle valli circostanti e le loro condizioni stratigrafiche ben chiare fra una formazione di sostegno quasi impermeabile ed una assorbente sovrapposta; le altre sono caratterizzate dalla loro notevole portata, per cui sono generalmente da riguardarsi come produttive di energia, dal loro livello di solito presso il fondo delle valli principali, a meno che una sbarra di terreno impermeabile non ne abbia provocato la soprelevazione, e dalla loro scaturigine da rocce molto permeabili indipendentemente dalla loro età e senza un letto apparente di sostegno.

Alle sorgenti del primo gruppo appartengono quelle che scaturiscono dagli *scisti a fucoidi* poco sotto il contatto dei sovrastanti calcari del Cenomaniano e della *scaglia* rossa senoniana, quali, ad es., le sorgenti di Polveragna, di Pisenti, d'Arvello, di Mosciano, del MonteAcuto a SO, della Cantoniera di Chienti, di Castiglioni, della Croce d'Acciano, di Schiagni, di C. La Vena, nella valle di Feggio, delle Fontanelle ed altre più piccole; quelle che scaturiscono dalla scaglia argillosa dove questa sopporta per rovesciamento la scaglia rossa, quali, ad es., le sorgenti a NO della Cantoniera di Cupigliolo, dell'Eremita, poco sotto la Forca di Bara dietro il Monte Pennino e del Monte Finiglia sopra Laverinello; finalmente quelle che escono dal contatto fra masse di detrito di falda e strati meno permeabili sottostanti, come sarebbero le sorgenti di C. Bresciano sulla strada rotabile a nord di Nocera. Fanno parte delle sorgenti del secondo gruppo le grosse polle di Capo d'Acqua, presso Pieve Fanonica, delle Prata, della Vena di Buratti nel fosso di Mosciano, dei Bagni e di Bagnara.

La sorgente di Capo d'Acqua, che secondo le misure eseguite dal Perrone [1] ha una portata di mc. 0,020 al 1″, scaturisce, suddivisa in diverse polle, nel letto del torrente presso la Madonna del Castello, così chiamata dal superbo castello con torre quadrangolare ben conservata che sorge di fronte all'abitato di Fiorenzuola, un poco più ad est del villaggio di Capo d'Acqua. Il punto di scaturigine trovasi esattamente a

---

[1] Carta idrografica d'Italia — *Tevere* — Roma, 1908.

contatto fra la scaglia rossa calcarea e quella argillosa che ad essa si appoggia. Trattasi manifestamente, come indica la unita sezione (fig. 2) del trabocco di acque assorbite dalla scaglia rossa *sr* ed in essa trattenute fra due formazioni poco permeabili: scisti a fucoidi *sf* e scaglia argillosa *sc*. La vallecola, che scorre normalmente alla direzione degli strati, taglia nel punto *S* il livello idrostatico dando origine alla sorgente.

La sorgente delle Prata, sulla destra della valle omonima, ed alla quota di 650 m., pullula da un terreno acquitrinoso di trasporto che cuopre il fondo di un piccolo bacino scavato intieramente nel cal-

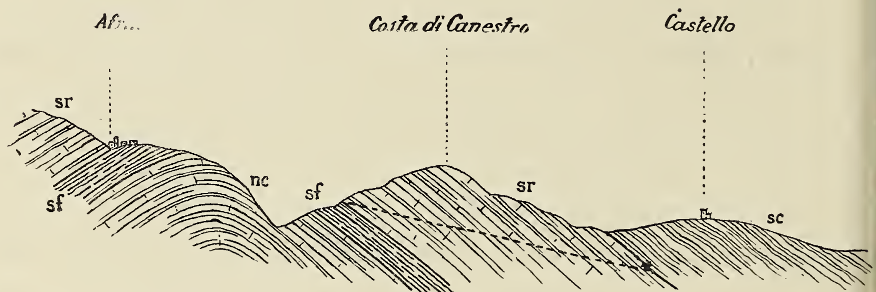


Fig. 2. — *sc* — scaglia argillosa ; *sr* — scaglia rossa ; *sf* — scisti a fucoidi ; *nc* — calcari neocomiani.

care rosso della scaglia. Che essa sia una sorgente di sfioramento d'un livello idrostatico non può revocarsi in dubbio, sia per la sua notevole portata, forse più di 50 l. a 1″, sia per la sua sortita da rocce eminentemente permeabili. Un'altra piccola sorgente scaturisce allo stesso livello sulla sinistra della valle.

Circa 2 ½ chm. più a valle, presso il letto del fosso di Mosciano [1] sulla sinistra, fra Sorifa e Asciano, si fa strada fra la scaglia rossa e quella argillosa una sorgente, detta *Vena di Buratti*, che secondo il Perrone (l. c.) possiede una portata ordinaria di mc. 0.070. Basta la

---

1 Per errore *Moscitino* nella Carta idrografica e nel volume 26 *bis* che l'accompagna.

sezione geologica, qui unita (fig. 3) per metterne in evidenza il regime di sorgente di trabocco.

Presso l'abitato di Sorifa, fra questa sorgente e quella delle Prata, dovette un tempo scaturire un'altra sorgente nelle stesse condizioni stratigrafiche di queste ultime, cioè al limite fra la scaglia rossa e quella argillosa, a giudicarne da una estesa coperta di travertino formatosi

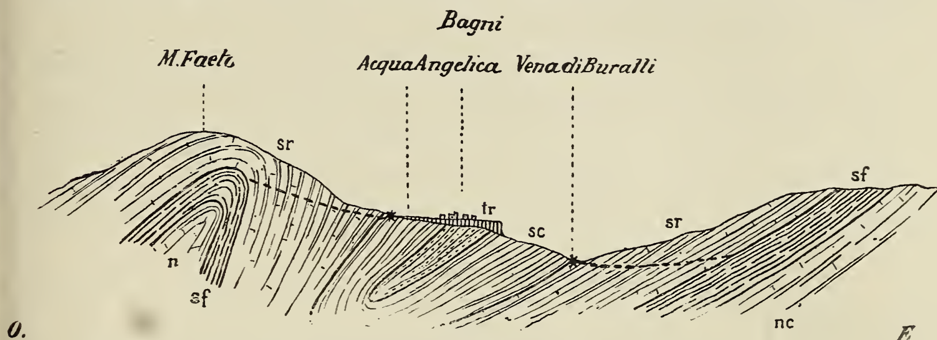


Fig. 3. — *tr* — travertino ; *e* — arenarie e marne eoceniche ; *sc* — scaglia cinerea ; — *sr* — scaglia rossa ; *sf* — scisti a fucoidi ; *nc* — calcari neocomiani.

manifestamente dove le acque di essa sorgente dal livello di uscita precipitavano con un salto di 20 o 25 m. nel sottostante fosso di Mosciano.

Un po' più verso NO, presso la chiesa di Stravignano, un'altra sorgente, oggi anch'essa sparita, dovette trovarsi in condizioni identiche a quelle precedentemente descritte, e quivi pure formossi un banco di travertino. Circa 100 m. più oltre, verso NO, incontransi le sorgenti dei Bagni di Nocera, delizioso e frequentato soggiorno estivo.

Sono due i principali punti di scaturigine delle sorgenti dei Bagni: uno sul fondo della vallecola dei Bagni, dove terminano i fabbricati dello stabilimento, l'altro a breve distanza allo sbocco d'un fosso stretto e profondo sotto l'abitato di Stravignano Nel primo punto trovasi la rinomata sorgente dell'*Acqua Angelica* che dette ragione di vita a questa stazione climatica già residenza estiva di papi, e che è specialmente pregiata per la sua purezza non contenendo che quel minimo di sali di calcio e di magnesio necessario alla sua potabilità. La sorgente del fosso sotto Stravignano, trovasi circa 300 m. più a sud della pre-

cedente nelle stesse condizioni geologiche e altimetriche. Non vi ha dubbio che l'acqua di questa sorgente provenga dallo stesso serbatoio sotterraneo che alimenta quella dell'*Acqua Angelica.*

Anche queste acque dei Bagni, benchè povere di bicarbonato di calce, nel punto dove esse dalla vallecola nella quale scaturiscono precipitano con salti ripetuti nel sottostante fosso di Mosciano, produssero un banco di travertino.

Le condizioni stratigrafiche dei due gruppi di sorgenti dei Bagni sono pressochè identiche. Ambedue scaturiscono dalla scaglia argillosa a poche diecine di metri di distanza dal contatto con quella rossa; ma poichè la scaglia argillosa è quasi impermeabile, è lecito supporre che le acque sotterranee abbiano trovato una via d'uscita a traverso di essa per qualche spaccatura.

Il loro regime sotterraneo è reso manifesto dalla sezione (fig. 3, pagina prec.).

L'area d'assorbimento è costituita dal Monte Faeto e la formazione assorbente dalla scaglia rossa *sr* sostenuta in basso dagli *scisti a fucoidi*. Le acque sotterranee vengono trattenute nella scaglia rossa da una sbarra impervia di scaglia argillosa *sc* e di strati marnosi *m* eocenici, che come fu detto formano nella valle di Mosciano una stretta sinclinale ribaltata. Le scaturigini hanno luogo presso i Bagni dove questa sbarra è profondamente incisa dalle due vallecole sopra ricordate.

L'uscita delle acque dalla massa assorbente di scaglia rossa, oltrechè dalla sbarra di scaglia argillosa deve essere impedita dalla stessa scaglia rossa che a luoghi deve funzionare come roccia impermeabile perchè non fratturata ed in strati più regolari e più fitti, e perchè letti sottili argillosi s'interpongono agli strati calcarei. Tali condizioni si riscontrano appunto sotto l'abitato di Nocera dove la scaglia rossa è tagliata dal torrente Topino ad un livello di circa 150 m. più basso di quello delle sorgenti dei Bagni. Se fosse altrimenti, le acque immagazzinate nella scaglia rossa del Monte Faeto e del Monte Busseto dovrebbero uscire a quel livello, mentre ciò non ha luogo.

La sorgente di Bagnara, che fornisce d'acqua potabile la città di Perugia, scaturisce al piede occidentale del Monte Tagliaferro nel

gruppo del Pennino, presso il letto del fosso delle Vigne e sulla destra di esso, in prossimità dell'abitato di Bagnara, alla quota di 620 m., ed ha una portata ordinaria di mc. 0.250 a 1″ secondo le misure del Perrone (l. c.).

Le sue condizioni geologiche rappresentate nella unita sezione, (fig. 4; v. punto segnato Valle Vigna) la sua sortita da una massa eminentemente permeabile qual'è il calcare rosso della scaglia, la sua posizione al fondo della valle, nonchè l'abbondanza delle sue acque, indicano ad evidenza che essa è da riguardarsi come sorgente di sfioramento d'un livello idrostatico.

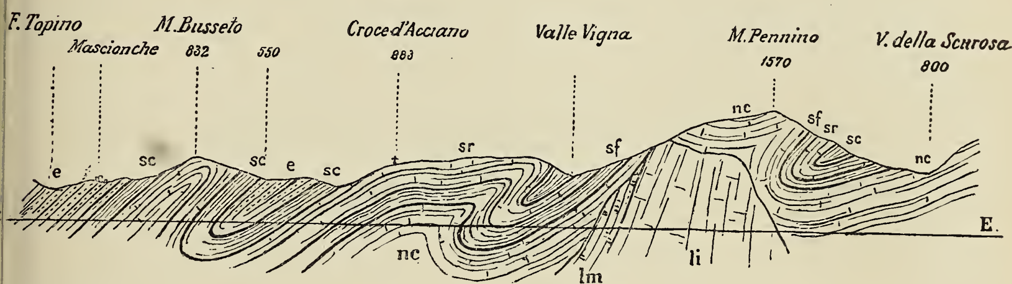


Fig. 4. — *e* — come nella fig. 3; *sc* — idem; *sr* — idem; *sf* — idem; *nc* — idem; *lm* — calcari con selce del Lias medio; *li* — calcari del Lias inferiore.

La massa assorbente è rappresentata indubbiamente dalla scaglia rossa *sr* e non soltanto da quella falda che sovrasta alla sorgente e che appoggiasi al Monte Tagliaferro, la quale potrebbe forse essere insufficiente a dare ragione di una così notevole portata, ma anche quella circostante del Monte Finiglia, del Monte d'Acciano ecc., che devono comunicare fra loro in profondità lateralmente ed anche per disotto alla sinclinale impervia di scaglia argillosa *sc*.

Secondo quanto affermano alcuni del luogo questa grossa polla si sarebbe asciugata qualche volta quasi all'improvviso in seguito a prolungata siccità. Anche questo fatto, se vero, starebbe a provare la sua natura di sorgente di trabocco poichè è evidente che basta un abbassamento minimo del livello idrostatico al disotto di quello di sbocco perchè l'uscita delle acque cessi immediatamente.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

per l'anno 1910

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1910 [1].

Aichino G. — *Note sur les ressources en minerai de fer de l'Italie.* (« *The Iron Ore Ressources of the World* », vol. I, pag. 95-103). — Stockholm.

E' un riassunto di quanto è noto intorno alla potenzialità dei giacimenti italiani di minerale di ferro preparato per richiesta del Comitato del Congresso geologico di Stoccolma.

(G. A.).

Alfano G. B. — *Sismologia moderna.* (Vol. in-16, di pag. XI, 357, con 47 fig. nel testo e una tavola). — U. Hoepli, Milano.

Registriamo in questa bibliografia questo volume, che fa parte della collezione di manuali Hoepli, perchè oltre alla parte che nel trattamento generale della materia hanno necessariamente i terremoti italiani, comprende due capitoli particolarmente dedicati alla sismicità dell'Italia.

(G. A.).

Aloisi P. — *Cassiterite dei filoni tormaliniferi di S. Piero in Campo* (Elba). (Atti Soc. tosc., P. V., vol. XIX, n. 5, pag. 78-83). — Pisa.

Dallo studio dei cristalli di cassiterite elbana, l'autore trae le seguenti conclusioni:

a) la cassiterite si presenta costantemente in geminati secondo (101), per lo più costituiti da due soli individui e con predominante sviluppo di quattro facce in zona di (111);

b) la forma predominante è sempre l'ottaedro fondamentale, talvolta a facce curve, tal'altra sostituita da facce vicinali,

c) la forma (101) non è mai presente; al suo posto si trovano quasi sempre degli spigoli più o meno numerosi costituiti da ripetizioni di facce (111);

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

d) I due prismi quadrati sono presenti ma molto rari; più rare ancora sono le bipiramidi ditetragonali.

(E. Tissi).

Airaghi C. — *Cenni geologici sul M. Barro di Lecco.* (Rend. Ist. Lomb., S. II, vol. XLIII, fasc. XV, pag. 499-503). — Milano,

Rende noti i risultati delle sue escursioni, ricordando i fossili rinvenuti: fra questi è interessante un'impronta di Pecten che è forse una specie nuova e di cui l'autore riporta la fotografia — Quest'impronta fu trovata dal tenente G. Bussandri nella dolomia principale.

Negli strati più profondi del Lias trovansi frammenti di lamellibranchi e gasteropodi (*Pecten Thiollierei* e *Pecten disper*) mal conservati.

Negli strati sovrastanti trovansi: *Oxytoma inaequivalve, Pecten cryptozomus* e varie specie di *Arnioceras.*

Nella zona superiore dei calcari presso S. Alessandro trovansi vari fossili del Domeriano.

Nel Lias superiore presso S. Alessandro l'A. raccolse un esemplare di *Coeloceras Desplacei* e nei calcari giurassici presso Sala alcuni frammenti di *Apticus,*

Nella ben nota majolica qualche frammento di brachiopodo.

(A. C.).

Almagià R, — *La grande frana di Roccamontepiano* (prov. di Chieti) 24 *giugno* 1765. *Primo contributo ad una storia delle mutazioni fisiche. del suolo in Abruzzo.* (Estr. « Rivista Abruzzese ». 15 pag). — Teramo.

Premessi alcuni cenni sulle graduali trasformazioni a cui va soggetta la crosta terrestre e che possono essere materialmente riscontrate, l'autore, sulla scorta di documenti editi ed inediti, passa a descrivere l'imponente frana che nel 1765 distrusse il paese di Roccamontepiano nell'Abruzzo Chietino, cagionando la morte di circa 500 persone.

Espone le probabili cause del fenomeno e cita altre catastrofi a quella analoghe.

(E. Tissi).

Almagià R. — *Osservazioni morfologiche sull'alto bacino del Noce* (Tirreno). (Rend. R. Acc. Lincei, Ser. 5ª, vol. XIX, fasc. 5, 1° sem., pag. 283-290). — Roma.

L'autore riassume il risultato di alcune osservazioni da lui fatte nell'alto bacino della Noce, ed espone che in quel territorio, culminante col Serino, si riscontrano tre zone altimetricamente e morfologicamente diverse.

Nella parte più alta, sopra i 1500 metri, scorgonsi traccie di ghiacciai quaternari, che si desumono dal caratteristico profilo delle valli e dalla presenza di piccoli laghi. Sotto a questa sta una regione eminentemente carsica, con piccole e grandi cavità occupate forse un tempo da laghi, le cui conche offrono marcate analogie coi bacini carsici dell'Appennino centrale e meridionale.

Sotto a questa, infine, sta la regione eocenica caratterizzata dai sedimenti argillosi, e quindi con speciale morfologia dovuta in parte al processo franoso, manifestantesi talora con lenti e limitati smottamenti superficiali, talaltra, invece, con scoscendimenti improvvisi e grandiosi.

Soggiunge l'autore che lo studio delle condizioni morfologiche dell'alta Noce è importante anche nei riguardi antropogeografici per l'influenza che le frane esercitano sulle colture e sulla stabilità degli abitati.

(E. Tissi).

Almagià R. — *Bergstürze und verwandte Erscheinungen in der italienischen Halbinsel* (Geogr. Zeits. B. 16, H. 5, pag. 272-279). — Leipzig.

Premette l'autore che nella penisola italiana (compresa la Sicilia) vi sono numerose estese contrade dove in uno agli ordinari processi di erosione e di demolizione si verificano anche esempi di catastrofiche accelerazioni dei processi stessi, fenomeni che quantunque abbastanza noti, non formarono tuttavia ancora oggetto di speciali studi, specialmente in riguardo alla loro influenza sulla morfologia ed antropogeografia terrestre.

Come fenomeni di tal genere possonsi annoverare i cosidetti *Palanchi* che si incontrano nel Subapennino adriatico tra il Reno e la Marecchia, nel Subappennino parmigiano e modenese, nel bacino del Tronto, nella zona pliocenica tra il Tevere ed il lago di Bolsena, in Basilicata, in Calabria.

Ma ben più importanti sono in Italia le *frane,* le quali specialmente nel Subapennino emiliano, negli Abruzzi, Molise, Basilicata, Calabria e Sicilia costituiscono un fenomeno esteso e temibile. Basti il dire che nella Basilicata quasi $^3/_4$ dei capoluoghi comunali sono danneggiati o minacciati da frane, le quali sconquassano le strade, danneggiano campi ed abitati, di guisa che in certe regioni non si trova una stretta zona di terreno su cui potere con sicurezza costruire una strada od un fabbricato.

La pubblicazione più conosciuta in materia di franamenti è quella di A. Heim, il quale, in seguito a speciali studi effettuati nella zona alpina, ne descrive quattro principali tipi; distinguendo quelle per scivolamento, quelle per precipitazione, quelle interessanti roccie in posto e quelle interessanti falde superficiali. Aggiunge altresì una speciale categoria di frane miste, che però raramente si riscontra nella parte peninsulare d'Italia.

Un complemento agli studi dell'Heim è fornito da G. Braun, che studiò il fenomeno nell'Appennino settentrionalo e trovò pure un'altra forma di frane, quella *per scorrimento.*

L'autore descrive partitamente i suddetti tipi di frane, rilevando l'influenza che esse possono esercitare sul cambiamento del corso dei fiumi, sulla formazione dei laghi e specialmente nei riguardi della morfologia e dell'antropogeografia terrestre.

(E. Tissi).

Almagià R. — *Alcuni fenomeni carsici nell'Abruzzo aquilano.* (Boll. Soc. geogr. it., S. IV, vol. XI, n. 8, pag. 937-954). — Roma.

Le cavità carsiche, che formano oggetto della Nota, designate localmente col nome di *Fosse,* si trovano sui monti che limitano a destra dell'Aterno la bassa pianura Aquilana e per la loro posizione si possono dividere in tre gruppi, orientale, centrale ed occidentale e furono già in parte descritte dal Chelussi, Crema ed altri.

L'A. comincia la descrizione dal gruppo orientale: tra Monticchio e Fossa esiste una regione di forma all'ingrosso tringolare detta Piano di Ocre, costituita da calcari massicci, talvolta un po' marnosi, in parte eocenici, in parte miocenici: è sforacchiato da tre grandi cavità carsiche, mentre altre due si aprono sul fianco del gradino esterno che scende alla pianura aquilana; sono le cinque doline costituenti il gruppo orientale. Di queste, la più grande è la Fossa Raganesca che ha forma regolarissima di largo imbuto o meglio tronco di cono rovesciato a basi ellittiche e di simile aspetto è la Fossa del Castellano; esse sono evidentemente originate da erosione superficiale. La terza cavità detta Fondo del Lago ha forma subcircolare e sembra che ivi al processo normale di erosione si sia combinato uno sprofondamento dovuto ad erosione sotterranea. Le ultime due cavità sono simili alle prime due.

Le cavità del gruppo centrale sono in numero di due, di natura alluvionale. col fondo occupato da laghi (S. Rainero e S. Giovanni).

Le cavità del gruppo occidentale sono parecchie, ma l'A. ne descrive solo sette, di cui quattro trovansi nel Piano di Rojo. Alcune sono specialmente interessanti perchè dovute, secondo l'A. ad una erosione chimica superficiale diretta.

In conclusione, l'origine di quella cavità, oggetto della Nota, è dovuta:

a) o ad una erosione chimica superficiale diretta;

b) o ad uno sprofondamento derivato da erosione sotterranea nei calcari;

c) o ad un accasciamento in seno a roccia non calcarea (arenaria), dovuto però a suberosione nei calcari sottostanti (doline alluvionali).

(C. A.).

Aloisi P. — *Rocce granitiche negli scisti della parte orientale dell'isola d'Elba.* (Mem. Soc. Tosc. vol. XXVI, pag. 4-30, con 1 tav.). — Pisa.

Osserva l'Autore che nella parte orientale dell'isola di Elba esiste una formazione rocciosa, ritenuta presiluriana, costituita da scisti feldspatici e cloritosi a struttura gneissica, talvolta macchiettata, e che nella parte inferiore della medesima si trovano, specialmente lungo la riva del mare, numerosi filoni granitici.

L'Autore passa quindi a partitamente descrivere tanto la roccia incassante, ossia gli scisti, quanto i filoni di granito, ne studia i caratteri geologici, petrografici e chimici, rileva le profonde azioni metamorfiche subìte dagli scisti al contatto con i filoni granitici, espone i risultati di analisi chimiche eseguite e viene alle seguenti conclusioni:

1º) che il granito dei filoni in esame, variante dal tipo prettamente granitico all'aplitico, è quasi identico a quello del M. Capanne, ed è quindi probabile che le due formazioni abbiano la medesima età ed origine;

2º Che deve trattarsi non già di filoni di secrezione ma di veri filoni di iniezione, e che il distacco tra filone e roccia incassante è netto;

3º) Che le roccie granitiche della parte orientale dell'Elba mostrano di avere subìto delle azioni meccaniche molto energiche, e che la tormalina, che spesso forma delle concentrazioni negli scisti e nelle vene dei graniti, deriva probabilmente da azioni pneumatolitiche, posteriori alla fase di iniezione granitica.

(E. Tissi).

Anelli M. — *Cenni petrografici sul conglomerato dei* « Salti del Diavolo » *in Val Braganza* (prov. di Parma). (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2, pag. 257-286, con. 1 tav.). — Roma.

Chi risale la Val Braganza per la strada Calestano Beneto, scorge, poco dopo Ravarano, certi erti scoscesi dirupi denominati « Sàlti del Diavolo », i quali, geologicamente considerati, altro non sono che conglomerati ed arenarie in banchi drizzati quasi alla verticale ed emergenti a guisa di muraglia in causa della loro maggior resistenza rispetto alla circostante formazione argillosa.

Il conglomerato di base è costituito da graniti, porfidi, gneiss, micascisti, arenarie, calcari, pietraforte (?), diaspri, ftaniti, quarziti, serpentine, in ciottoli di varia grandezza, spesso improntati, sempre tondeggianti. Superiormente il conglomerato passa ad una puddinga e quindi ad una brecciola ad elementi sempre più minuti.

L'Autore descrive alcuni dei più tipici ciottoli di granito, porfido quarzifero, gneiss, micascisto, quarzite; ossia di un complesso di roccie che possono considerarsi come estranee all'Appennino nel quale il conglomerato si trova. Degli altri costituenti (calcari, arenarie, serpentine, ecc.), egli si riserva di parlare in altra occasione.

(E. Tissi).

Anonimo. — *Sui giacimenti ferriferi della Nurra* (Sardegna). (Rass. Min., Vol. XXXIV, pag. 17-19). — Torino.

Sono notizie estratte dai lavori pubblicati dagli ingegneri del C. R. delle Miniere Franchi e Taricco sui giacimenti di ferro della Nurra. Lavori dei quali si rende conto a suo luogo in questa bibliografia.

(G. A.).

Arbenz P., Staub W. — *Die Wurzelregion der helvetischen Decken im Hinterrheintal und die Ueberschiebung der Bündnerschiefer südlich von Bonadur* (Vierteljahrsschrif Naturf. Gesell. in Zürich; 55^{es} Jahrg., 1 e 2., 1910, pag. 23-62). — Zürich.

Gli autori descrivono accuratamente una serie di spuntoni di terreni secondarii che compajono alla confluenza delle valli del Reno anteriore e posteriore, per giungere alla conclusione che si tratta di lembi di terreni di uguale facies della falda di Glasus, e che potrebbero anche rappresentarne la radice autoctona. Sopra questi lembi sta un'altra falda formata da scisti dei Grigioni (Bündner schiefer) che corrisponderebbe all'accavallamento e scorrimento penninico.

(V. N.).

Baldacci L. — *Studio sui giacimenti minerarî nella Colonia Eritrea*. Relazione al Ministero degli Affari Esteri. — Tip. Camera dei Deputati, Roma.

L'autore, incaricato dal Ministero degli affari Esteri di studiare in generale i giacimenti minerari della Eritrea e di riferire sul valore delle concessioni di miniere aurifere, sul loro stato presente e sul loro avvenire, rende conto in questa monografia della sua missione. Vengono dapprima descritti i giacimenti compresi nella concessione dello Hamasen, e cioè la miniera in attività di Medrì Zien, quella ora sospesa di Sciumaghellé, le ricerche di Adi Conzì, Az Nefàs, ecc.

Si passa in seguito alla descrizione dei varî giacimenti contenuti nella concessione detta dal Torat a Sud di Asmara, di quelli della valle dell'Anseba a Nord di Cheren, nei quali furono già eseguiti importanti lavori ed impianti

e si tratta poi dell'interessantissimo giacimento aurifero situato a Dasè nel territorio del Commissariato del Gasc-Setit. Si accenna anche ad altri importanti gruppi di filoni quarzosi auriferi, come quelli di Gaheafì nel Commissariato del Barca (Agordat), di Tucul nel Seràe, ecc.

Pei giacimenti di altri minerali, si fa cenno di quelli di rame di Barasiò (Acrùr), di Adi Nefas presso Torat, e dei giacimenti di minerali di ferromanganese del M. Ghedem (Massaua).

L'Autore conclude col ritenere che sia da farsi assegnamento per un futuro sviluppo minerario della Colonia specialmente sui numerosi giacimenti auriferi disseminati in ogni parte del territorio dove esso è costituito da scisti e roccie cristalline e fornisce dati precisi specialmente sul giacimento meglio coltivato finora, cioè quello di Medrì Zien, sul suo avvenire e sulla necessità che non ne venga abbandonata la lavorazione, ciò che produrrebbe per lunghi anni una sosta fatale in qualsiasi intrapresa mineraria nella Colonia.

Nell'ultima parte della relazione si accenna al difficile problema dell'acqua per la nostra Colonia, alla impossibilità di riuscita dei pozzi artesiani, e alla necessità di ricorrere a sbarramenti di corsi d'acqua per la creazione di laghi artificiali, a somiglianza di uno che ebbe ottima riuscita a Medrì Zien.

(L.B.)

Baratta M. — *La catastrofe sismica Calabro-Messinese* (28 dicembre 1908). *Relazione alla Società Geografica italiana.* (1 vol. in-8 di 426 pag. con 30 tav. ed 1 atlante). — Roma.

L'Autore divide il suo ponderoso ed accurato lavoro in 4 parti principali Nella prima parte: « *Osservazioni e notizie sulla zona scossa* », parla anzitutto della città e provincia di Messina, cioè del loro stato fisico prima e dopo del cataclisma, ed analogamente parla del resto della Sicilia e delle isole adiacenti.

Sempre in relazione al memorabile fenomeno sismico descrive poscia la città di Reggio e suo territorio, e le contermini provincie di Catanzaro e Cosenza, e come chiusa di questa prima parte espone le tabelle riassuntive dei danni verificatisi nelle provincie di Messina e di Reggio.

Nella 2a parte « *Considerazioni sintetiche e studio del fenomeno* » l'autore descrive gli effetti del terremoto, cioè i danni, la mortalità, gli effetti dinamici sul terreno, la forma, estensione e divisione dell'area macrosismica, l'ora, la durata, la forma e la direzione della scossa, le registrazioni microsismiche, il rombo, i fenomeni precursori e concomitanti, l'epicentro, le prime repliche, le condizioni sismiche della Calabria e del Messinese in rapporto ai terremoti ed ai vulcani.

Nella 3a parte « *Il Maremoto* », l'Autore descrive gli effetti del fenomeno a Messina, da Messina al Faro, lungo la costa orientale, meridionale e settentrio-

nale della Sicilia, a Malta, nelle isole Eolie, a Reggio e relativo litorale, nonchè lungo i versanti tirrenico e ionico, e le interruzioni dei cavi sottomarini.

Nella 4ª parte « *Raffronti e conclusioni* » l'Autore pone a raffronto i grandi massimi sismici della Calabria meridionale, cioè i terremoti del 1783, 1894, 1905, 1907 ed i maremoti del 1783, 1894, 1905, 1906 traendo delle conclusioni comparative tra i medesimi ed il cataclisma del 28 Dicembre 1908.

Chiude il volume un'appendice con tre brevi capitoli intitolati:

a) la carta sismica del P. Eliseo della Concezione;

b) ancora sugli effetti geologici del terremoto del 28 dicembre 1908;

c) bibliografia del terremoto del 28 dicembre 1908;

Il testo è illustrato da 30 tavole con 54 figure e corredato di un atlante a parte con 36 tavole.

(E. Tissi).

Barbolani di Montauto G. — L'Histiophorus Herschelii (*Gray*) *nel terziario superiore.* (Palaeontographia Italica, vol. XVI, pag. 1-22). — Pisa.

L'Autore rileva che avendo avuto occasione di visitare la ricca collezione paleontologica riunita dal cav. R. Lawley nella sua villa di Montecchio, presso Pontedera, ha creduto opportuno di illustrare alcuni di quei fossili, onde continuare l'opera di utilità scientifica rimasta interrotta per la morte del suddetto sig. Lawley.

Egli enumera le pubblicazioni italiane e straniere che trattano delle forme viventi e di quelle fossili dell'*Histiophorus Herschelii* (Gray) e delle forme analoghe ed espone le ragioni per cui ha riuniti i fossili da lui studiati a tale specie citando poi le altre forme, sì viventi che fossili che ha creduto opportuno di porre in sinonimia.

Descrive poscia dettagliatamente i rostri di specie fossili rinvenuti nelle argille plioceniche di Orciano (Pisa) e di S. Giovanni a Collanza (Siena) ed espone in speciali prospetti le misure longitudinali e diametrali dei medesimi, ed altrettanto fa per le specie viventi.

Fa poi anche una descrizione di frammenti di rostri fossili e per ultimo paragona tra loro i rostri fossili della collezione di Montecchio.

(E. Tissi).

Barucco C. — *Le cave di talco nella valle di San Martino* (*Alpi pinerolesi*). (Rass. Min., vol. XXXII, n. 12, pag. 197-198). — Torino.

Formano oggetto della Memoria le cave di *Maniglia* e *Praly*, lavorate da lungo tempo. Il talco era anticamente conosciuto col nome di *craie de Briançon*

per la forte esportazione che si faceva in quella località; oggidì viene localmente chiamata *terra bianca*. Gli antichi lo usavano per la fabbricazione di rozzo vasellame domestico, di cui si vede ancora qualche raro esemplare.

L'estrazione del talco venne fino a pochi anni indietro eseguita in modo affatto primitivo: prima con lavori a giorno e discenderie partenti dall'affioramento e poscia con gallerie e successiva ripresa dei massicci, ma senza ripiene e disordinatamente. Solo da 20 anni a questa parte furono introdotte sostanziali migliorie, così nell'escavazione come nei trasporti.

L'Autore dà quindi un cenno geologico e litologico della formazione ed esprime alcune ipotesi sulla genesi della medesima. Accenna alla particolarità più volte riscontrata della inclusione nel talco di ciottoli calcarei a struttura saccaroide. Il talco si trova sempre in strati varianti da pochi centimetri a 2 e fino a 6 metri di spessore; non si trova mai in lenti o nuclei isolati. Del talco estratto si fanno due varietà distinte: il bianco ed il grigio.

Eccezionalmente si rinvengono piccole quantità di amianto e di asbesto al contatto del talco coi materiali incassati od inclusi.

(E. Tissi).

Bassani F. — *Sopra un Bericide del Calcare miocenico di Lecce, di Rossignano Monferrato e di Malta* (sunto). (Rend. Acc. Napoli, S. 3ª vol. XVI. Fasc. 5-6, pag. 135). — Napoli.

La Memoria descrive quattro pesci miocenici della fam. *Berycidae*, di cui due furono scoperti nel calcare di Lecce, uno in quello di Rosignano Monferrato, ed uno in quello di Malta che appartengono tutti ad una medesima specie: *Myripristis melitensis* A. S. Woodward sp. Per tale fatto vengono aumentati i rapporti paleontologici esistenti fra i tre importanti depositi langhiani.

La Memoria è corredata da due tavole.

(E. Tissi).

Bellini R. — *Osservazioni geomorfologiche sull'isola di Capri.* (Atti Soc. it. Sc. Nat., vol. XLIX, fasc. 2º e 3º, pag. 244-260, con 4 fig.). — Pavia.

Esposte alcune idee sull'orogenesi della bella *Isola delle Sirene*, l'Autore si studia di dimostrare, coll'aiuto delle prove attuali, le antiche e le moderne oscillazioni indicanti in quali tempi ed in quante fasi l'isola ha raggiunto la sua odierna configurazione.

Dalla nota si deduce come le varie oscillazioni di Capri si siano svolte in 4 fasi: *postcretacea*, *posteocenica*, *plistocenica* ed *attuale*.

Secondo l'Autore l'attuale fase d'innalzamento fu interrotta da un abbassamento che durò dall'epoca romana al XV secolo, ed il lento sollevamento

oggidì in azione, non ha ancora riportato il livello dell'isola all'altezza che aveva durante l'epoca Tiberiana.

La struttura geologica dell'isola, paragonata a quella dell'adiacente penisola, le scoperte sull'uomo paleolitico e neolitico, l'esistenza di forme esclusive di Capri, della Sicilia e della vicina penisola e molti altri caratteri sono, secondo l'Autore, prove più che valide per ammettere l'antica unione di Capri alla terraferma e l'esistenza di una terra occupante, durante l''Oligocene, gran parte dell'area del mar Tirreno e poscia sommersasi ad eccezione di alcuni lembi oggidì rappresentati dalle isole tirrene.

(E. Tissi).

Bentivoglio E. — *Impronta di asteroide terziario nell'arenaria di Castelvetro* (*Modena*). (Atti Soc. Nat. Modena, S. 4ª, vol. V, pag. 1). — Modena.

L'Autore cita una asteria del genere *Astrangium* quasi completa e perciò interessante, poichè nel Modenese non erano stati finora trovati che resti incompleti.

(E. Tissi).

Bergeat A. — *Der Cordieritandesit von Lipari, seine andalusitführendeu Einschlüsse und diegenetischen Beziehungen Zwischen dem Andalusit, Sillimanit, Biotit, Cordierit, Orthoklas und Spinell in den letzteren.* — (N. Jb. f. Min. Geol., Pal.-Beil.-Bd, XXX, pag. 575-627, con 2 tavole). — Stuttgart.

L'Autore divide la sua pubblicazione nei seguenti capitoli:

1º) Sguardo alle giaciture;

2º) La cordierite andesitica;

3º) Le inclusioni di andalusite e sillimanite;

a) La trasformazione dell'andalusite in sillimanite,

b) Il riassorbimento dell'andalusite e della sillimanite e la formazione di cordierite, ortoclasio e spinello;

4º) Probabile origine delle inclusioni e loro trasformazione in andesite;

5º) Variazione della composizione chimica della andalusite per ricevimento di materia dalla cordierite andesitica.

L'Autore fa una particolareggiata descrizione dei suddetti argomenti ed allega due tavole illustrative alla sua Memoria.

(E. Tissi).

BERTOLIO S. — *Nota sul sistema filoniano Arburese.* (Rass. Min. volume XXXIII, n. 16 e 17, pag. 241, 242; 261-263). — Torino.

L'Autore espone anzitutto l'ipotesi genetica emessa da precedenti scrittori per il granito di Arbus, da essi ritenuto anticambriano, sebbene non escludessero la possibilità di una successiva formazione granitica post-siluriana, che avrebbe originato le dicche eruttive attraverso i graniti di prima formazione ed attraverso gli scisti. Tanto i graniti che gli scisti avrebbero poi, secondo gli stessi autori, subìto un innalzamento, da cui sarebbero derivate le rotture formanti la sede dei filoni mineralizzati e di quelli litoidi.

L'ing. Bertolio ritiene, invece, che il massivo granitico di Arbus sia di origine laccolitica, ove ebbero modo di svolgersi i fenomeni di differenziazione, di guisa che i filoni eruttivi, costituiti da *granofiri,* rappresenterebbero le ultime forme differenziate del magma granitico, ossia le forme isterogeniche in forza delle quali il magma perdeva, col procedere della cristallizzazione, la maggior parte dei suoi elementi basici, differenziandosi in senso acido.

Le roccie filoniane, incassate negli scisti regionali sono quindi posteriori a questi ultimi, i quali preesistevano all'attività fisico-chimica del granito.

(E. TISSI).

BIASUTTI R. — *Nuove osservazioni su alcune emissioni italiane di gas.* (Riv. Geogr. it., XVII, fasc. 5°, pag. 252-259). — Firenze.

La memoria concerne le relazioni che possono esservi state tra la ripresa od il rinforzo di attività del *terreno ardente* di Portico ed i due terremoti tosco-romagnoli del 13 e del 18 gennaio 1909, e — in generale — l'asserita concomitanza dell'emissione idrocarburata coi fenomeni sismici della regione.

L'Autore, dopo aver visitato la località nel gennaio del medesimo anno (1909), crede di poter affermare che dell'asserita connessione tra l'attività di quei vulcanelli ed i moti sismici della regione tosco-romagnola egli non è convinto e conclude col dire che per quanto l'origine dei terremoti possa essere multiforme, quella dei terremoti della regione in esame possa attribuirsi all'azione degli idrocarburi.

Circa alle salse del Teramano, l'Autore dice essere probabile che esse debbano la loro origine agli idrocarburi contenuti nei terreni miocenici, che altrove si manifestano coi depositi bituminiferi e colle note sorgenti di petrolio di Tocco e di Caramanico.

Per ultimo è fatto cenno alla cosidetta « Salsa » della Torre d'Orlando presso Civitavecchia, da altri ritenuta come una maccaluba, ma che l'Autore crede doversi invece ascrivere alla categoria delle *mofette,* in relazione alla formazione tra-

chitica della Tolfa; per cui essa va radiata dal catalogo delle salse italiane, se a queste si mantiene il significato di emissioni lutivome prodotte dagli idrocarburi.

(E. Tissi).

Biasutti R. — *Osservazioni morfologiche nell'Abruzzo aquilano* (Riv. Geogr. it., XVII, fasc. 3-4, pag. 127-137). — Firenze.

Premesso che l'Abruzzo aquilano offre un interesse morfologico grandissimo, l'autore si occupa specialmente della zona intermedia che offre le forme caratteristiche dell'erosione carsica, con una grande abbondanza di conche chiuse da ritenersi equivalenti alle *polje* del Carso.

Per lo studio delle relazioni di tali conche con la morfogenesi generale della regione l'Autore prese primieramente in esame due plaghe, cioè i fondi lacustri di Campotosto ai piedi dei Monti della Laga, tra le sorgenti dell'Aterno e quelle del Vomano, e la regione cretacea del Monte Calvo, tra le valli superiori del Velino e dell'Aterno.

Dalle eseguite osservazioni l'Autore crede di poter trarre le seguenti conclusioni:

1° la non corrispondenza delle principali linee idrografiche con le principali linee di piega o di frattura dei terreni secondari ed eocenici;

2° l'attenuazione delle pieghe nelle zone più elevate, locchè induce nell'Autore la supposizione che le pieghe della regione si sieno formate in profondità, con scarsa influenza sulla morfologia superficiale;

3° l'esistenza di *livelli di cime* e di *livelli di erosione carsica* posti in diversi gruppi montuosi, ed altezze sensibilmente eguali, ciò che porterebbe ad escludere la teoria tettonica e ad ammettere invece le cavità di tipo carsico come derivanti da soluzioni superficiali dei calcari.

4° la necessità di ammettere tuttavia per qualcuna delle antiche conche lacustri dell'Appennino aquilano, ed all'infuori dei suddetti fenomeni, un'origine per avvallamento prodotto da suberosioni.

(E. Tissi).

Brockmann-Jerosch H. — *Das Alter des Schweizerischen diluvialen Loesses* (Vierteljahrschrift der Naturf. Gesell, in Zürich, 54° Jg. 3-4 H., pag. 449-462). — Zurich.

Premette l'Autore che tra i depositi indicanti un cambiamento di clima nel *Diluvium*, offre il *Loess*, e specialmente il *Loess* genuino, una delle più spiccate manifestazioni di un clima caldo ed asciutto ma soggiunge subito che una tale ipotesi è ora infirmata da molte argomentazioni, tra cui quella dei resti fossili, che non lasciano guari supporre un clima caldo ed asciutto nel periodo Inter-

glaciale. L'Autore ritiene che i *Loess* rappresentino una formazione d'origine eolica, supposizione che fu recentemente sostenuta anche dal Wahnschaffe, quantunque sia indubitato che molti *Loess* non sono di primaria giacitura, ma bensì il risultato di rimescolamenti.

L'Autore espone varie considerazioni sulle condizioni di giacitura e di clima propizie alla formazione dei *Loess* ed accenna alla fauna fossile che rinviensi nei *Loess* diluviali Svizzeri, tra cui 32 specie di gasteropodi terrestri. Mette quindi in rilievo la circostanza che i *Loess* si trovano sempre nelle valli dei fiumi e che contengono frammenti di roccie, come ad esempio laminette di mica, che non possono provenire dai terreni circostanti, ma che derivano dalle Alpi, e devono quindi essere stati trasportati dai fiumi o dai ghiacci, o dagli uni e dagli altri ad un tempo.

Ritiene l'Autore che i *Loess* genuini si siano formati nel periodio di massimo sviluppo dei ghiacciai, non escludendo però che oltre ai *Loess* suddetti vi siano nella Svizzera dei *Loess* postglaciali, formatisi tra le morene terminali dell'ultimo periodo glaciale, e che siano pertanto più recenti di queste. Anche questi *Loess* postglaciali, l'Autore li ritiene di origine eolica, e siccome sono sovrapposti alle morene, alle terrazze, ecc., ne deduce che la formazione dei *Loess* deve avere seguìto immediatamente quella dei ghiacciai, o, meglio, dev'essere stata compresa, tra l'ultimo periodo interglaciale e l'ultimo periodo glaciale, osservando tuttavia che i diversi *Loess* non sono coevi, ma si formarono nei vari periodi o fasi di regresso dei ghiacciai.

E' incerto se vi siano *Loess* posteriori al ritiro completo dei ghiacci; è certo invece che i *Loess* postglaciali sono molto meno profondi dei *Loess* genuini, e poichè tanto gli uni quanto gli altri non sono il prodotto di un determinato e speciale clima, ma bensì di fattori meccanici, ne consegue che questi fattori devono essere stati più energici e più duraturi per la formazione dei *Loess* genuini.

(E. Tissi).

Boussac J. — *Le Nummulitique de la zone du Flysch à l'est et au sud-est du Mercantour.* (C. R. Ac. Sc., T. 150, n. 1, pag. 57-58). — Paris.

Con questa breve nota l'A. si prefigge di studiare le diverse *facies* che il Nummulitico presenta nella regione a levante del Mercantour, e specialmente quella della parte autoctona e l'altra delle parti in ricoprimento in quella regione di grandi fratture, messe in evidenza dalla carta al 400,000 delle Alpi occidentali.

L'Autore distingue tre zone: 1a Una dove il Priaboniano è trasgressivo, comprendente il Nummulitico autoctono con alla base calcari con Nummuliti prossime alla *N. contortustriatus* e *N. Rosai* (Bersezio, Demonte, ecc.). 2o Una zona dove è invece trasgressivo il Luteziano, poco potente, con *N. complanatus*, *N. atu-*

ricus, N. Brongniarti e *Orthophragmina discus*. Questa *facies* si osserva nella *falda di ricoprimento* fra il Gesso ed il Colle di Tenda, mostrandosi al di là nella zona autoctona lungo tutta la Val Roja, a Sospello e Mentone. 3° Una zona dove il Luteziano è trasgressivo, ed i calcari a *N. aturicus* e *N. Brongniarti* presentano una intercalazione di 200 m. di scisti (Rio Freddo, Triora).

L'Autore trae le seguenti conclusioni;: 1° Che le zone sedimentarie sono oblique rispetto a quelle tettoniche, coincidendo solo fra Bersezio ed i pressi del Colle di Tenda. 2° A misura che si tratta di zone più interne (rispetto alla cerchia alpina) si osservano livelli più profondi, *facies* più scistose, e potenze maggiori.

(S. F.).

BOUSSAC J. — *Les grands phénomènes de recouvrement dans les Alpes maritimes italiennes et la « Fenêtre » de Castelvecchio*. (C. R. Ac. Sc., Tome 151, n. 24, pp. 1163-1165). — Paris.

L'Eocene della grande plaga Ventimiglia-Albenga rappresenta esattamente lo stesso terreno dell'Ubaye, al quale si collega per mezzo di strette zone laminate fra il massiccio cristallino del Mercantour e la Zona del Brianzonese. Ai *ricoprimenti* (*nappes*) dell'Ubaye corrisponde quello del Colle di Tenda, la cui linea di contatto è segnata da affioramenti esigui di Giurese e di Trias in pieno *flysch* fin sopra Triora, come indica la carta al 400,000 delle Alpi occidentali. Secondo l'Autore tale linea di contatto anormale di quest'ultima *falda di ricoprimento* (*nappe*) s'infletterebbe verso S. e S. O. attraverso la Valle Argentina. Ivi il *flysch* autoctono (Priaboniano od Oligocene) è ricoperto da una serie scistosa, molto tormentata, con calcari a Nummuliti, Ortofragmine, Globigerina e frammenti di Litotamii, formazione che egli assimila al *flysch* calcareo dell'Ubaye.

L'Autore prende poscia in esame i terreni secondari e terziari delle valli Pennavaira e Neva, illustrati recentemente dallo Zaccagna. L'anticlinale del M. Castell'Ermo, secondo l'Autore, si immerge sotto il *flysch* avendo con esso un contatto meccanico o tettonico.

Che si tratti di falde di ricoprimento (*nappes*) è secondo l'Autore provato dai *flysch* della valle della Neva sopra Zuccarello, che sarebbe a suo avviso visibile attraverso una *finestra* aperta nella falda permotriasica, e riposerebbe sopra la formazione triasica autoctona. Ciò risulterebbe pure dall'esame della carta dell'ing. Zaccagna stampata sulla regione (questo Bollettino 1909) anche secondo E. Argand.

(S. F.).

BROCKMANN JEROSCH H. — *Die Anderungen des klimas seit der letzten Vergletscherung in der Schweiz*. (Akad.Antrittsrede, gehalten 29, 1, 1910).

L'autore studia la questione sulla base dei depositi geologici, della paleontologia, della diffusione attuale degli organismi e sui documenti umani preisto-

rici e storici. Fondandosi specialmente sui rapporti della fauna e della flora, l'Autore conclude che l'oscillazione climatica compiutasi dopo l'ultima invasione glaciale consiste in un trapasso graduale da un clima molto oceanico ad un clima medio. Piuttosto che un aumento della temperatura vi ha una diminuzione dell'umidità, e per ciò aumento dell'escursione termometrica annuale. Sono immigrati recentemente il faggio, le specie pontiche delle medie altezze o le colonie xeroterme (di clima arido e caldo) delle Alpi.

(V. N.).

Bussandri G. — *Osservazioni stratigrafiche sul Monte Barro.* (Atti Soc. It. Sc. nat., vol. XLIX, pag. 261-277, con tavola). — Pavia.

La struttura del M. Barro non deve ritenersi così semplice quale apparisce dai più recenti lavori; infatti l'A. vi ha riconosciuto un rovesciamento delle formazioni con faglie importanti di ricoprimento, e perciò il rilievo del Barro, contrariamente a quanto si era creduto finora, derivò dalla stessa onda orogenetica che causò le pieghe sulla sinistra dell'Adda, cioè quelle del Resegone.

Nella prima parte di questa Nota, l'A. descrive i vari terreni costituenti del Barro, citando i fossili rinvenuti, e nella seconda parte ne studia la stratigrafia, emettendo il parere che la dislocazione del Barro sia il risultato di una doppia piega anticlinale, complicata da due faglie di ricoprimento principali e da altri salti minori.

Per dimostrare questo, l'A. accompagna la sua nota con due sezioni ed uno schizzo geologico del Barro.

La conclusione di questo lavoro consiste appunto nella riconosciuta corrispondenza tectonica fra i rilievi di destra e di sinistra dell'Adda subito a valle di Lecco, e più precisamente che il motivo tectonico del Barro collega perfettamente l'anticlinale diritta del gruppo del M. Cornizzolo e del Rai con quella coricata e spezzata del Magnodeno e del Resegone.

(A. C.)

Cacciamali G. B. — *Una frattura con sovrascorrimento in Val Camonica.* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. 440-444). — Roma.

Dopo avere premesso che in val Camonica le linee tectoniche e gli andamenti delle formazioni geologiche sono di tipo prettamente alpino e che la tectonica della valle può considerarsi come una grande sinclinale, con centro a Breno, compresa tra due anticlinali, l'autore rileva che avendo desunto dal lavoro del Porro « Alpi Bergamasche », pubblicato nel 1903, l'indicazione di una frattura scorrente lungo il piede meridionale della Presolana, e successivamente dal lavoro del Salomon « Die Adamello Gruppe », pubblicato nel 1908, l'indicazione

di una frattura che da Breno risale la valletta del Pilo, sorse in luila supposizione che le due fratture si potessero raccordare, supposizione che venne poi confermata dallo studio appositamente effettuato nel settembre 1910.

Concludendo l'Autore afferma che nella media Val Camonica, in corrispondenza dell'asse della cosìdetta sinclinale di Breno, vi è una frattura ad andamento alpino, accompagnata da sovrascorrimento del labbro settentrionale, fatto questo che trova riscontro in altri analoghi manifestantisi nel Bresciano.

(E. Tissi).

Cacciamali G. B. — *Una falda di ricoprimento tra il lago d'Iseo e la Val Trompia.* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXIX, fasc. 2°, pag. 240-246, con 6 fig.). — Roma.

Riferisce l'Autore che studiando negli anni 1904 e 1905 la regione sebino-triumplina ebbe occasione di riscontrare alla Punta d'Oro, presso Iseo, la corna liassica carreggiata sulla maiolica infracretacea, del che ebbe a informare la Società Geologica e successivamente l'Ateneo di Brescia con una memoria sulla regione studiata.

Soggiunge però l'Autore di non avere in quella occasione rilevato che la falda di ricoprimento della Punta d'Oro continuava a N-E. su Monte Redondone e sulla Punta Valmala, per cui avendo qualche anno dopo riconosciuto altro scorrimento nella Val Camonica, sorse in lui il desiderio di rivisitare il Redondone: ed in questa seconda visita riportò la convinzione che tutta la catena spartiacque Valmala-Redondone è costituita dalla fronte d'una massa carreggiata, e che la falda di ricoprimento della Punta d'Oro altro non è se non la continuazione occidentale di quella del Redendone.

L'Autore conforta il suo asserto con altre argomentazioni e lo illustra con una figura planimetrica e con 5 sezioni geologiche.

(E. Tissi).

Cacciamali G. B. — *Brontidi e terremoti. — Il fenomeno acustico-sismico di Porto Civitanova.* (Riv. it. Sc. nat., anno XXX, n. 10, pp. 241-1144). — Siena.

Rileva l'Autore che nell'agosto 1910 a Porto Civitanova (Marche) si manifestò un fenomeno singolare, consistente in rombi cupi accompagnati da tremiti del suolo. Il rombo era paragonabile a quello del tuono, ma appariva provenire da sotto terra; il tremito, leggerissimo, era sussultorio ed ondulatorio. Rombi e tremiti duravano da uno a due secondi.

Tali fatti richiamarono alla mente dell'Autore quei fenomeni, notati specialmente nell'Italia centrale, per i quali l'Alippi propose recentemente il nome di

brontidi (rombi senza scosse) e di cui ebbero anche ad occuparsi, fra noi, il Cancani, il Simonelli, l'Issel, il Baratta, il Lotti, il Pagani e ritiene che i fenomeni sismici di Porto Civitanova non furono nè brontidi tipici (perchè questi oltre ad essere senza scosse hanno durata assai più lunga) nè terremoto tipico, ma una cosa di mezzo tra questo e quelli.

L'Autore ritiene il fenomeno in parola prodotto da assettamento affatto locale, con dislocazioni minime e quasi superficiali.

(E. Tissi).

Calcara P. — *Ricerche snlla storia naturale dei dintorni di Nicosia* (in-16 pag. 42). — Nicosia, tip. del « Lavoro ».

Canaval R. — *Anthrazit in den Karnischen Alpen*). (Carinthia II. Mitteilungen der naturhist. Landesmuseums für Kärnten, n. 5, und 6, 100 Jahrgang). — Klagenfurt.

Secondo alcuni studiosi la formazione carbonifera nelle Alpi Carniche ha bensì una considerevole estensione, ma il combustibile non è che una cattiva antracite con alto tenore in ceneri, che non dà luogo a speranze di soddisfacenti risultati industriali. Altri invece obiettano non essere ancora stati eseguiti studi sufficienti, per poter esprimere al riguardo un concreto giudizio. L'autore descrive i risultati di una escursione eseguita in varie località di quella regione ed enumera partitamente gli affioramenti carboniferi riscontrati, le escavazioni esistenti, gli spessori e gli orientamenti dei banchi, le quote altimetriche, ecc.

Accenna ad un'analisi chimica dimostrante appunto l'alta percentuale di ceneri, ma rileva tuttavia che quell'antracite costituisce sempre un combustibile apprezzabile, anche in vista della scarsezza di combustibili fossili che la regione presenta.

(E. Tissi).

Canavari I. — *Rocce della formazione Verrucana e Pseudoverrucana dei dintorni di Grosseto.* (Atti Soc. Toscana. Mem., Vol. XXVI). — Pisa.

Scopo del presente lavoro è di stabilire con uno studio petrografico le analogie e le differenze esistenti fra le arenarie verrucane e le pseudoverrucane, che spesso si accompagnano, in Toscana, alla zona di calcari cavernosi la di cui età ha dato luogo ad una speciale discussione. Le roccie esaminate sono state raccolte in località vicine fra di loro e nella classificazione di esse sono stati seguiti i criteri stabiliti dal d'Achiardi, essendosi dovuto trascurare soltanto il carattere del rapporto esistente fra i carbonati e l'ematite, sia perchè non si potè stabilire con certezza la

presenza della siderose, sia perchè i vacui che forse in origine erano da essa occupati l'Autore non li ha riscontrati più abbondanti in un tipo, piuttosto che in un altro.

Le roccie esaminate sono: anageniti, arenarie quarzitiche e scisti anagenitici, provenienti dalle località Calafoino (Grosseto) e Collecchio (presso la stazione di Albarese), dai monti dell'Uccellina e da Monte Brandoli presso Roselle.

(A. C.).

CANAVARI I. — *I ciottoli erratici nel calcare marnoso da cemento di Fabriano.* (Atti Soc. toscana, P. V., 3 luglio 1910). — Pisa.

Descrive l'Autore, alcuni ciottoli trovati inclusi nella massa calcareo-marnosa utilizzata per la preparazione delle calci e cementi idraulici, che si escava in prossimità della stazione ferroviaria di Fabriano, sulla destra del fiume Giano. Trattasi di frammenti di lignite, di micascisti e di arenaria a cemento micaceo. Ciottoli consimili erratici e differenti dalle roccie che costituiscono l'Appennino sono stati ricordati da molto tempo e da parecchi autori, come frequenti nei terreni pliocenici delle Marche. In particolare l'Autore ritiene che questi ciottoli erratici della formazione calcareo-marnosa provengano da un'estesa area continentale e che siano stati trasportati o per mezzo di ghiacci galleggianti o per mezzo delle radici di piante sradicate dalle piene dei fiumi e fluitate al mare. La relativa rarità farebbe accettare in prevalenza la prima ipotesi. In conclusione, questi fatti richiamano nuovamente alla discussione le ipotesi di terre emerse, costituite da roccie antiche situate ad oriente e ad occidente dell'attuale catena appenninica tutta formata da terreni mesozoici sedimentari.

(A. C.).

CANAVARI I. — *Composizione chimica dei calcari marnosi da cemento di Fabriano.* (Atti Soc. toscana, P. V., 3 luglio 1910). — Pisa.

Esamina dal punto di vista chimico la composizione dei suddetti calcari, provenienti da cave prossime alla stazione ferroviaria di Fabriano, sulla destra del fiume Giano, rilevando in essi dalle notevoli differenze le quali starebbero a dimostrare trattarsi di una formazione non del tutto omogenea, sebbene i suoi strati sembrino in apparenza identici. I calcari esaminati forniscono cementi a rapida presa, e la parte calcarea è poi in essi costituita da gusci di foraminifere: si notano frammenti di calcite e piccole quantità di solfuri di ferro, che in qualche caso riempiono le logge di alcune foraminifere. L'A. promette di trattare in altri lavori delle analisi microscopiche e paleontologiche di questa formazione che ha le più spiccate analogie con gli attuali fanghi a globigerine delle profondità oceaniche.

(A. C.).

CANAVARI I. — *La Fauna dei calcari marnosi da cemento delle vicinanze di Fabriano.* (Palaeontographia Italica, vol. XVI, pag. 71-118). — Pisa.

La Memoria ha per oggetto la descrizione della fauna dei calcari marnosi, grigio-azzurrognoli, escavati nei dintorni di Fabriano, e precisamente dalle cave delle ditte Bellocchi-Pecorelli e Mannucci e C.i per farne calce e cementi idraulici.

Dopo una particolareggiata descrizione delle specie fossili rinvenutevi l'Autore ricorda che la fauna in parola corrisponde a quelle dei dintorni di Camerino, di Pergola, di Sanseverino Marche: come corrisponde la natura del deposito, da attribuirsi al Miocene medio, quale facies di mare piuttosto profondo. Facies che, quasi certamente, si collega con tutta la formazione calcareo marnosa arenacea dell'Umbria e dell'Apennino tosco-emiliano, la quale contiene qua e là alcuni fossili corrispondenti a quelli rinvenuti nel Miocene marchigiano.

(E. TISSI).

CANESTRELLI G. — *Denti di* Ptychodus *Agass. nel Terziario dell'Appennino toscano-emiliano* (Atti Soc. tosc., Mem., vol. XXVI, pag. 102-120, con una tavola). — Pisa.

Riferisce l'autore di avere studiato alcuni esemplari di denti di *Ptychodus* Agass. trovati uno nei galestri multicolori di Poggio al Pino presso Strada in Chianti, un altro negli Scisti rossi di Ressi (Vallone di Mommio, prov.a di Massa), un terzo trovato erratico nel Santorno presso Firenzuola. Studiò inoltre altri denti, di ottima conservazione, provenienti da Rocca S. Maria, Montagnana, Montese (Modena), Sarzano (Reggio) e Poggioli Rossi presso Vernasca (Piacenza), che riferì parte al *Ptychodus latissimus* Agass., parte al *Ptychodus polygyrus* Agass., e alcuni al *Ptychodus decurrens* Agass.

L'Autore ritiene sicura l'appartenenza cronologica all'Eocene superiore dei reperti di Poggio al Pino o di Montese, e al Miocene medio quelli di Sarzano e di Rocca S. Maria; dubbio invece il riferimento degli altri esemplari.

(E. TISSI).

CAPACCI C. — *Etude sur les gîsements de pétrole, bitume et asphalte du bassin du Liri, dans l'Italie méridionale* (*Frosinone-Caserta*). (Congrès international du pétrole, 3me session. Bucarest, 8-15 sept. 1907. — C. R., t. 2, Mémoires, pp. 281-340). — Bucarest.

Premessi alcuni cenni sull'ubicazione della zona che forma oggetto della Memoria, l'autore divide il suo lavoro in 5 capitoli.

Il 1º capitolo comprende la descrizione geo-morfologica del bacino del Liri,

con accenno anche alle grotte e caverne, alle sorgenti d'acqua ed ai vulcani estinti della regione.

Nel 2° capitolo sono enumerati e descritti i giacimenti minerali di interesse industriale compresi nel bacino, e segnatamente quelli di petrolio, di bitume e di asfalto, i quali sono poi riepilogati in apposito quadro.

Il 3° capitolo descrive partitamente il giacimento di petrolio e di bitume di San Giovanni Incarico, e segnatamente le varie vicende industriali della lavorazione effettuatasi dal 1868 al 1889 nella valle della *Petrolara* per la produzione del petrolio.

Il 4° capitolo tratta del petrolio e del bitume di Ripi (Frosinone).

Il 5° capitolo descrive i giacimenti d'asfalto, cioè quelli di Collepardo, di Veroli, di Bauco, dell'Amaseno (Monte S. Giovanni Campano), di Castro dei Volsci (Colle della Pece), di Campoli Appennino, di Santopadre (presso Arpino), di Montegrande (presso Arce), di Colle San Magno (presso Roccasecca).

La Memoria è corredata di una carta topografica e di vari prospetti concernenti la produzione e la composizione chimica di quegli asfalti.

(E. Tissi).

Capacci C. — *Gisements aurifères de l'Abyssinie et de l'Erythrèe.* Berichte der Abteilung für Praktische Geologie: Internationaler Kongress für Bergbau, Hüttenwesen, Angewandte Mechanik und Praktische Geologie; pag. 25-52). — Düsseldorf.

L'autore fa precedere alcuni cenni storico-geografici sui paesi citati nella Memoria, ricordando anzitutto come la catena montuosa attraversante l'Egitto, l'Eritrea e l'Abissinia, lungo il Mar Rosso, fosse conosciuta fin da epoca remota per i suoi giacimenti auriferi, così che l'oro fu estratto, in Egitto, dai Faraoni e più tardi dai Greci e dai Romani; che nell'Eritrea si rinvengono vestigia di lavorazioni romane sui filoni auriferi, e che anche in Abissinia la conoscenza dell'oro è antichissima.

Enumera quindi le concessioni per le ricerche minerarie accordate dal Governo egiziano, dal Governatore dell'Eritrea e dall'Imperatore Menelik, e descrive poscia in separati capitoli i giacimenti auriferi nell'ordine seguente:

I. *Giacimenti auriferi dell'Abissinia:*

Giacimenti del Sennaar; del Wallaga: del fiume Ueri.

II. *Giacimenti auriferi dell'Eritrea:*

Concessione di Culluco (Barentu); di Tucul; di Torat; di Zazega; di Asmara; di Uara; di Saroa (Monaber); di Pito; filone di Magallai; filone di Gaafi.

Un terzo ed ultimo Capitolo comprende la statistica della produzione dell'oro in Eritrea.

(E. Tissi).

CAPACCI C. — *Giacimenti lignitiferi del Valdarno Superiore. Gita a San Giovanni Valdarno. — Gita all'Isola d'Elba ed a Piombino.* (XII Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani, Firenze 1909). (Opusc. di 47 pag.). — Prato.

Dopo un cenno orografico-geologico del Valdarno Superiore ed alcune notizie d'ordine paleontologico, l'Autore descrive i caratteri del giacimento lignitifero ed accenna alle ipotesi sulla genesi del medesimo. Espone le proprietà fisiche, chimiche ed industriali di quella lignite e gli usi a cui si presta.

Enumera quindi partitamente le varie miniere, le ferrovie, i teleferi ed altri impianti annessivi, ed indica le cifre della produzione ottenutasi nel periodo 1900-1908, compresa quella delle mattonelle di lignite.

Fa poscia una narrazione della gita dei Congressisti a S. Giovanni Valdarno, effettuata il 5 ottobre 1909. Tratteggia, con ampiezza di particolari, la centrale elettrica di Castelnuovo, la miniera di lignite di Castelnuovo dei Sabbioni, gli impianti del Ponte alle Forche, la fabbrica di mattonelle e la ferriera di S. Giovanni.

Descrive quindi la gita dei Congressisti all'Isola d'Elba ed a Piombino, avvenuta nei giorni 11 e 12 ottobre, esponendo anzitutto alcune notizie d'ordine storico, geologico ed industriale dell'isola e facendovi seguire una descrizione degli Altiforni e dell'Acciaieria di Portoferraio, ed ampi cenni sulle miniere di ferro di Rio e Rio Albano e sui relativi apparecchi di trasporto, di carico e di lavaggio.

Con eguale copia di particolari descrive poi gli Altiforni ed Acciaieria di Piombino, nonchè gli annessi reparti di fonderia, officina meccanica, fabbrica di cemento, ecc.

(E. TISSI).

CASSETTI M. — *Struttura geologica della regione montuosa orientale del Gran Sasso d'Italia* (con 2 fig.) (Boll. Com. Geol., vol. XLI, fasc. 3°, pagine 265-283). — Roma.

E' la descrizione della tectonica e della estensione dei vari terreni che affiorano nella regione montuosa orientale del Gran Sasso, e ciò a complemento delle notizie illustrative pubblicate dal prof. Parona in questo stesso Bollettino del 1908, sull'abbondante fauna mesozoica in essa raccolta dall'Autore.

Colla scoperta di tale fauna risulta in modo indubbio la presenza del Trias o Dolomia principale nei monti del Gran Sasso, non che la notevole estensione della dolomia e dei calcari liasici, ritenuti in gran parte eocenici dai precedenti osservatori.

L'A. descrive altresì due importanti fratture, le quali s'incontrano una nella catena dei monti della Meta ad Est sopra Ofena, entro quella formazione liasica; e l'altra tra la elevata catena del Monte Camicia, che forma l'alta sponda settentrionale di Campo Imperatore, e i bassi monti addossati alle sue erte pendici meridionali, costituiti di calcari eocenici.

Tali fratture sono illustrate da due figure intercalate nel testo.

(M. C.).

Cerulli-Irelli G. — *Fauna malacologica mariana Part.* 4ª *Scaphopoda:* Dentaliidae; *Gastropoda:* Stenogyridae, Gadiniidae, Actaconidae, Tornatinidae, Scaphandridae, Bullidae, Ringiculidae, Philinidae Umbrellidae, Conidae, Pleurotomidae. (Palaeontographia Italica., vol. XVI, pp. 23-70). — Pisa.

L'Autore descrive:

Della classe Scaphopoda: n. 8 esemplari della fam. *Dentaliidae;* della classe Gastropoda: 1 esemplare della fam. *Stenogyridae;* 1 della fam. *Gadiniidae;* 2 della fam. *Actaeonidae;* 8 della fam. *Tornatinidae;* 2 della fam. *Scaphandridae;* 10 della fam. *Bullidae;* 9 della fam. *Ringiculidae;* 3 della fam. *Philinidae:* 1 della fam. *Umbrellidae;* 6 della fam. *Conidae;* 44 della fam. *Pleurotomidae,* rinvenute nelle località M. Mario, Farnesina, Acquatraversa e Valle dell'Inferno (Roma).

(E. Tissi).

Cecchia Rispoli G. — *Sull'esistenza dell'Oligocene nella regione del Monte Judica* (*prov. di Catania*). (Rend. R. Acc. Lincei, Ser. 5ª, vol. XIX, fasc. 9, Sem. pag. 548-551). — Roma.

Ricorda l'Autore di avere in precedenti lavori parlato dell'esistenza di *Lepidocyclina* nel Cretaceo Superiore e nell'Eocene della Sicilia; ora intende invece dimostrare che i suddetti fossili si trovano anche in terreni più recenti, cioè nel Miocene e nell'Oligocene dell'isola.

Campioni di calcari a *Lepidocyclina,* indicati come superiori alle argille dell'Eocene superiore, furono raccolti dal prof. G. Di Stefano nella regione del M. Judica; più tardi l'esistenza di lembi di quel calcare fu constatata dall'Autore e da altri nei terreni intorno al M. Scalpello e nella regione Paraspora.

I calcari in parola contengono, oltre le *Lepidocyclina* anche, le *Nummulites* ed altri foraminiferi, la quale fauna starebbe a dimostrare l'esistenza dell'Oligocene nel gruppo del M. Judica.

L'Autore esprime tuttavia questa supposizione con un certo riserbo; e ciò sia per la ristrettezza del materiale paleontologico finora esaminato, sia perchè le *Lepidocyclina* si rinvengono anche nei sedimenti miocenici.

(E. Tissi).

Checchia-Rispoli G. — *Luigi Seguenza.* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CXLI-CXLVI). — Roma.

Rispondendo ad un vivo bisogno dell'animo, l'Autore esprime in questa Memoria un tributo di affettuoso rimpianto all'amico suo, così prematuramente e tragicamente rapito alla famiglia, al paese, alla scienza, dal memorabile cataclisma del 28 dicembre 1908.

Nato in Messina il 21 aprile 1873 dal prof. Giuseppe, lustro e decoro dell'Ateneo Messinese, Luigi Seguenza iniziò la sua carriera scientifica nel 1900, pubblicando alcuni suoi lavori geologici e paleontologici riguardanti l'*Hippopotamus Pentlandi* (Falc) dei dintorni di Taormina, il Lias del Messinese, la geologia del promontorio Castelluccio ed un'interessante monografia sui pesci fossili di tutti i terreni della provincia di Messina, la quale monografia fa parte di uno studio più esteso comprendente la descrizione dei *vertebrati fossili della provincia di Messina,* con cui vien fatta conoscere una fauna di vertebrati del Terziario superiore e del Quaternario quasi sconosciuta in Sicilia. Scoprì e descrisse anche una fauna di mammiferi del *Piano Pontico* della più grande importanza.

Insieme a studi di carattere paleontologico, tra cui quello sui *Molluschi poco noti dei terreni terziarii di Messina* e l'altro sui *Rissoidi neogenici della provincia di Messina,* il Seguenza si occupò anche di importanti problemi di Geologia pratica, tra cui è un articolo dal titolo: *Il terremoto ed il modo di fabbricare le case.* Altri suoi lavori furono lo studio sui *giacimenti di Salgemma in Sicilia* ed *il Miocene della provincia di Messina,* che fu l'ultima sua Nota pubblicata.

Luigi Seguenza era da parecchi anni assistente alla Cattedra di Geologia dell'Ateneo Messinese, che fu già occupata dal padre suo. Fu socio della R. Accademia Peloritana di Messina, della Società Geologica di Francia e di quella italiana.

Alle qualità di studioso univa un animo buono e forte ad un tempo, così che la sua scomparsa fa rimpiangere non solo lo scienziato, che tanto ancora prometteva di sè, ma anche l'amico affettuoso e cortese.

(E. Tissi).

CHECCHIA-RISPOLI G. — *L'esistenza del Cretaceo sul S. Giuliano (M. Erice) presso Trapani.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3o, pagine CXXVII-CXXVIII). — Roma.

Presentando ai colleghi della Società geologica italiana alcuni campioni di roccia calcareo-marnosa provenienti dalla sommità di Monte S. Giuliano (M. Erice), presso Trapani, l'Autore dimostra che dai resti fossili contenuti nei campioni medesimi ed appartenenti al gen. *Orbitolina* Lmk. i calcari da cui i campioni provengono sono da riferirsi al Cretaceo (Cenomaniano), mentre finora erano stati ritenuti eocenici.

L'autore si propone di studiare ulteriormente quella fauna per stabilire con maggiore certezza l'età precisa del giacimento.

(E. TISSI).

CHELUSSI I. — *Osservazioni petrografiche sopra alcune sabbie della costa toscana e della pianura grossetana.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2o, pag. 207-219). — Roma.

Premette l'Autore che lo studio petrografico di molte arenarie e di molti calcari dell'Italia Centrale lo indussero a prendere in esame le sabbie del litorale toscano e della pianura grossetana, per dedurre dalla composizione mineralogica delle medesime qualche indizio sulla loro probabile origine.

Egli analizza quindi partitamente i diversi campioni di sabbie presi lungo la costa dalla Marina di Carrara al Tombolo di Feniglia presso Orbetello, e successivamente le sabbie e le terre della pianura grossetana. Descrive i caratteri fisici delle singole sabbie ed espone in una tabella l'elenco dei minerali più caratteristici in esse contenuti, con l'indicazione del rispettivo grado di frequenza.

(E. TISSI).

CHELUSSI I. — *Sulla presenza di minerali caratteristici in molte roccie mioceniche dell'Italia centrale* (Atti Soc. Lig. Sc. nat. e geogr. vol., XXI, n. 2). — Genova.

L'Autore dimostra nella Memoria che moltissime arenarie e molti calcari dell'Italia centrale nonchè alcuni calcari dell'Italia settentrionale, si formarono durante il secondo piano mediterraneo del Suess (Elveziano e Tortoniano) a spese di un massiccio ricco non solo di scisti glaucofaniferi ma anche di altre roccie cristalline, il quale si trovava ad Ovest o a Nord-Ovest, probabilmente tra le Alpi occidentali e la Sardegna, e i cui detriti vennero trasportati da correnti verso Est e Sud-Est.

Secondo l'Autore i minerali esistenti nelle suddette rocce (arenarie o calcari) sono in ordine d'importanza i seguenti: anfiboli azzurri (glaucofane o crocidolite, più raramente riebechite) staurolite, cloritoide, cianite, zoisite, epidoto, raramente orneblenda, rutilo, granato, zircone, tormalina sempre bruna, rarissima andalusite, rarissima e dubbia lawsonite.

(E. Tissi).

Chini G. — *Curiosità di Castellano.* («Vita Trentina», fasc. I, 1910).

Sono descritte alcune caverne nei dintorni di Castellano delle quali l'Autore espone interessanti fotografie ed istruttivi profili, accennando altresì ad uno strato di lignite.

(E. Tissi).

Ciampi A. — *Note sui giacimenti ferriferi della Nurra* (Rass. Min., volume XXXII, n. 6, 7, 8: pag. 89-92, 107-112, 129-133). — Torino.

Esordisce l'Autore col rilevare la grande importanza industriale dei giacimenti ferriferi d'origine sedimentaria, di cui offrono esempio quelli recentemente scoperti in Francia (dipartimento di Meurthe-et-Moselle,) quelli della Bassa Normandia ed altri: fa quindi una dettagliata descrizione fisico-geografica della Nurra, citando anche le pubblicazioni del Mameli, del Lamarmora, del Baldracco e quella recente del Lovisato.

I giacimenti ferriferi, sparsi, secondo l'Autore, su una zona di 4 km. di lunghezza per km 1$^1/_2$ di larghezza sono incassati negli scisti argillosi e filladici, scisti talcosi e micascisti di colore grigio-verde cupo ed azzurrognolo; in prossimità dei giacimenti vi sono affioramenti di roccie eruttive (diorite). I banchi di minerale sono in gran parte scoperchiati per l'erosione degli schisti del tetto. L'Autore enumera le località dove si incontrano i giacimenti ferriferi e le illustra con una planimetria e con sezioni. I due più importanti sono quelli detti di *Canaglia* e *Monte Trudda*. Il minerale, sempre compatto, è limonite alla superficie e carbonato di ferro in profondità. Il peso specifico è di 3 a 3,50 per la prima e di 3,2 a 3,8 pel secondo. Espone le analisi chimiche delle due varietà. Tutto il minerale era in origine un carbonato, alteratosi poi alla superficie. Gli scisti del tetto e del muro sono regolarmente stratificati ed i banchi ferriferi poggiano sugli scisti del muro in perfetta concordanza.

L'Autore ritiene che il minerale della Nurra sia da ascriversi al tipo delle *sferosideriti argillose* o *carbonati litoidi argillosi*; che in origine i giacimenti dovevano essere costituiti da un banco principale superiore di 12 e forse più

metri di potenza e da un secondo banco sottostante di minore potenza, separati da alcuni metri di scisti; esclude l'origine filoniana dei giacimenti, ma ritiene non casuale la presenza della diorite in vicinanza dei medesimi. Espone infine delle ipotesi sulla genesi della dioriti e sui successivi movimenti, sollevamenti, ed erosioni che hanno modificato l'orografia e la morfologia originaria locale.

(E. Tissi).

Ciampi A. — *Alcune recenti osservazioni sulle limoniti del Campigliese.* (Boll. Soc. geol. it.: anno XXIX, fasc. 1° pag. 156-164). — Roma.

Osserva l'Autore che fra i giacimenti metalliferi del territorio di Campiglia Marittima in connessione alle rocce eruttive terziarie, vi sono alcuni giacimenti di ossidi idrati di ferro racchiusi nei calcari cristallini del Lias inferiore, e precisamente i due depositi limonitici di Campo alle Buche, denominati l'uno *filone di Monterombolo* e l'altro *filone del Bardiglio*, i quali presentano la forma caratteristica dei filoni « *en chapelet* », con potenza variabilissima, con frequenti diramazioni e forti restringimenti, completamente incassati nei calcari metamorfici.

Recenti lavori di escavo ivi eseguiti permisero all'Autore di fare alcune deduzioni in rapporto alla loro genesi, deduzioni che differiscono sensibilmente da quelle emesse finora da altri studiosi di quella regione e che lo portano a concludere che i due filoni in parola, anzichè giacimenti di seconda formazione generati da soluzioni di carbonato di ferro provenienti da solfuri più profondi, erano essi stessi in origine giacimenti di solfuri ossidatisi posteriormente; locchè, secondo l'Autore, resta specialmente dimostrato dall'avvenuto ritrovamento dei solfuri (galena, calcopirite e pirite) e dell'ilvaite, la quale ultima accompagna sempre in quella regione i giacimenti di minerali solforati.

Ritiene altresì l'Autore che i giacimenti di pirite, che poi dettero luogo, per ossidazione, alle masse limonitiche, sono certamente in diretta connessione col granito, il quale trovasi probabilmente a poca profondità sotto i calcari.

Clerici E. — *In occasione del ritrovamento di ciottoli trachi-andesitici e di giacimenti diatomeiferi a Tragliata nei dintorni di Roma* (Boll. Soc. Geol. it., Vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. 649-676, con 1 tav.). — Roma.

La Memoria dimostra che mentre si è per lungo tempo creduto che le ghiaie plioceniche dei dintorni di Roma costituissero una formazione petrologicamente diversa dalle ghiaie e sabbie quaternarie, per l'assenza nelle prime di ciottoli di natura vulcanica, l'Autore ha invece constatato che tali ciottoli

esistono anche nelle ghiaie terziarie. Egli infatti ne trovò fra le ghiaie della fiancata sinistra del fosso di Malafede, e precisamente nella cava tra Malpasso e Decima, poscia nelle cave di Castel Porziano, in altre lungo la valle di Malafede e infine nella collinetta completamente isolata, sulla cui sommità giace la piccola borgata di Tragliata, a 20 km. da Roma, verso NO.

In una carta annessa alla Memoria l'Autore indica la posizione topografica delle località ove rinvenne ciottoli trachi-andesitici dei quali dà una particolareggiata descrizione.

La medesima località di Tragliata è pure interessante pei giacimenti diatomeiferi dei suoi dintorni, che si connettono con altri situati presso Palidoro, Maccarese e Boccea.

In una seconda carta sono indicati i luoghi dove i giacimenti diatomeiferi si appalesano con maggiore evidenza.

L'Autore fa quindi una descrizione stratigrafico-litologica di alcune sezioni lungo la Via Aurelia con accenno ai fossili rinvenutivi, e per ultimo descrive i singoli giacimenti diatomeiferi e le specie fossili che li costituiscono e li accompagnano.

(E. Tissi).

Clerici E. — *Sulle sabbie di Ficarazzi presso Palermo* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CLIX-CLX). — Roma.

Ricordata la riunione della Società Geologica Italiana in Sicilia e la visita al classico giacimento fossilifero di Ficarazzi, presso la borgata di Acqua dei Corsari, l'autore accenna alla raccolta da lui ivi fatta di fossili e di saggi della sabbia gialla racchiudente esemplari di *Cyprina islandica*, sabbia che fu poi trattata con acido cloridrico diluito e sottoposta a levigazione.

Il residuo venne separato in quattro varietà o frazioni. La prima è quasi esclusivamente costituita da quarzo in schegge ed in granuli; la seconda è ricca di cristalli completi o frammentati di tormalina; la terza mostra qualche pirosseno monoclino tra molti modelli di fossili giallo-rossastri, di cui alcuni rappresentano diversi gradi di limonitizzazione della glauconite. Nella quarta varietà abbonda lo zircone in bei cristalli, e frequenti sono pure la magnetite e l'ilmenite; meno abbondante il rutilo.

(E. Tissi).

Clerici E. — *Sopra due campioni raccolti nella valle del Bove* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CCVI-CCVII). — Roma.

La Memoria ha per oggetto la descrizione di due campioni di lava scoriacea, coperti da incrostazioni verdognole, presi nella valle del Bove attorno

ad una delle bocche eruttive del 1908, presso una debole fumarola, ad un'altitudine superiore ai 2300 metri.

L'incrostazione del primo campione, di colore verde chiaro, è, secondo l'Autore, costituita da atacamite.

L'incrostazione del secondo invece risulta da una forma organizzata, cioè da un'alga unicellulare, e precisamente da una pleurococcacea, la quale, favorita forse dal tepore e dall'umidità della fumarola, ha potuto trovare le condizioni per attecchire e riprodursi sopra un materiale eruttato da poco più di un anno.

(E. Tissi).

Colamonico C. — *Per la conoscenza dell'idrologia Murgiana.* — Bari, 1910.

Premesse alcune considerazioni sulla costituzione geologica, sulla morfologia e sulle condizioni geognostiche della zona Murgiana, che fanno intravvedere l'esistenza di una circolazione profonda delle acque di pioggia in quel sottosuolo, l'Autore dichiara che troppe cose rimangono tuttavia sconosciute per poter esprimere un sicuro giudizio sulla possibilità di avere dell'acqua sia dai terreni mesozoici che formano l'ossatura della regione, sia dai terreni terziari che in molti punti si addossano ai primi: e che per risolvere tutte queste incognite sia necessario iniziare una serie piuttosto numerosa di perforazioni, logicamente coordinate su tutta la regione, onde risolvere il problema in tutta la sua ampiezza, essendo la conoscenza completa dell'idrologia pugliese di alto interesse sociale e nel medesimo tempo di pregevole valore scientifico.

(E. Tissi).

Colomba L. — *Sopra alcuni minerali dell'alta Valle di Aosta.* (Atti R. Acc. Torino, vol. XLV, disp. 12 e 13. pagine 617-620). — Torino.

Nel massiccio del Monte Bianco esistono affioramenti di giacimenti metalliferi ricchi in galena, i quali presentano, secondo rileva l'autore, un certo interesse mineralogico per le relazioni genetiche che debbono avere col massiccio granitico con cui sono a contatto e per le differenze nella natura della ganga, che in alcuni è prevalentemente costituita da baritina ed in altri da fluorite.

Negli esemplari esaminati, l'Autore ha constatato che i minerali più abbondanti sono la *galena* e la *baritina*, a cui si associano in piccole quantità, e talvolta in sole traccie, *la blenda, il quarzo, l'albite, il gesso, il solfo, la cerussite e la piromorfite.*

L'Autore descrive partitamente alcuni esemplari di baritina provenienti dal Mont de la Saxe, e dà un cenno anche degli esemplari di quarzo, galena, blenda, solfo e gesso, i quali ultimi però hanno interesse mineralogico assai limitato.

(E. Tissi).

Colomba L. — *Sopra un granato ferro-cromifero di Praborna (S. Marcel).* (Atti R. Acc. Lincei, serie 5ª, vol. XIX, 2º sem., pagine 146-150). — Roma.

L'Autore rileva che il giacimento manganesifero di Praborna, in Valle d'Aosta, è, fra quelli noti nelle Alpi Occidentali, uno dei più ricchi in minerali, con specie aventi quasi sempre caratteri di rarità. Tra queste egli ha studiato un minerale, nuovo per il giacimento di S. Marcel, e riferibile ad una varietà ferro-cromifera di *granato.*

Esso presentasi in piccole masse cristalline verdi, oppure in aggregati di piccoli cristalli di una bella tinta verde-smeraldo, talora tendente all'azzurro a cui si associano piccolissime quantità di *oro nativo* e di *kammererite.*

Dalle analisi eseguite l'autore ritiene che il minerale di cui trattasi debba riferirsi all'*uvarowite.*

(E. Tissi).

Consorzio antifillosserico bresciano. — *Studio geologico-viticolo dei terreni delle plaghe della provincia di Brescia dove più estesamente è coltivata la vite.* (1 vol. in 4º di 151 pag. con 3 carte). — Brescia.

Questo lavoro, compiuto con il concorso finanziario del Ministero di Agricoltura e dell'Amministrazione provinciale, è presentato come studio generale e riassuntivo, da servire specialmente per guida a quegli enti o privati che vorranno affrontare quell'esame più minuto che sarà necessario per trarne pratica utilità.

La scala stessa della carta che accompagna il testo (1:100,000) sta a provare l'indole della pubblicazione; la quale è dovuta per la parte geologica al prof. Cacciamali.

I terreni sono distinti in alcuni tipi, poco numerosi, determinati particolarmente in base al contenuto calcare: L'analisi meccanica e chimica dei campioni comprende: la determinazione dello scheletro e della terra fina; della sabbia ed argilla; dell'umidità, sostanze organiche (perdita per calcinazione), calcare, anidride fosforica; ossido potassico, azoto.

Il lavoro è diviso in una introduzione in cui sono enunciate le considerazioni generali; ed in diversi capitoli in cui sono particolarmente esaminate le varie regioni.

In appendice è dato uno studio particolareggiato del territorio comunale di Collebeato, fatto su richiesta del comune stesso: per ragioni economiche non sono pubblicate le carte che lo accompagnano.

(G. A.).

COPPADORO A. — *Sopra alcuni asfalti di Sicilia* (Rass. Min., vol. XXXIII, n. 1, pag. 1-3). — Torino.

Osserva l'Autore che le miniere di asfalto in Sicilia si trovano presso Ragusa, in provincia di Siracusa. La roccia asfaltica è costituita da un calcare tenero, alquanto argilloso e magnesiaco, intimamente impregnato di bitume.

Numerose ricerche di asfalto furono eseguite in zone limitrofe a quelle riccamente mineralizzate, ma spesso con esito negativo, mentre che favorevoli furono i risultati delle ricerche lungo la sponda sinistra dell'Erminio, fra Modica e Scicli.

L'Autore espone i risultati delle analisi chimiche eseguite su vari campioni di minerale della cava *Gufra* a *Nativo*, da cui si rileva che il tenore in bitume oscilla fra 9 e 14 % e che il minerale è scevro di pirite. Espone quindi anche i resultati delle analisi eseguite su campioni delle cave di Castelluccio, di Scicli e di Vizzini, e formula l'augurio che l'industria asfaltifera trovi modo di espandersi sempre più in Sicilia e che non resti limitata alla estrazione ed esportazione dell'asfalto in pezzi, ma si esplichi anche nella produzione dell'asfalto lavorato.

(E. TISSI).

CORTESE E. — *Una sezione geologica attraverso il Peloro, lo Stretto di Messina e l'Aspromonte.* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pagine 445-468 con 1 carta). — Roma.

Premesso che il memorabile cataclisma del 28 dicembre 1908 ha nuovamente richiamato l'attenzione e lo studio dei geologi sulla regione costituente le rive dello Stretto di Messina, l'Autore stima opportuno di presentare una sezione completa che passando attraverso lo Stretto mostra lo spaccato del Peloro e dell'Aspromonte, quale egli ritiene che effettivamente sia. La sezione è condotta in linea spezzata, ma approssimativamente da ovest ad est, attraverso il Peloro, lo Stretto e fino a Scilla; indi, per l'Aspromonte, fino alla marina di Bianco, sullo Jonio, con linea diretta da NO a SE. Vi è aggiunta una sezione complementare che taglia soltanto il versante ionico calabrese colla medesima direzione ma alquanto più a nord, dove la serie terziaria è più completa.

L'Autore descrive quindi i terreni tagliati dalle sezioni suddette, cominciando dall'estremo occidentale, cioè dalla spiaggia tirrena del Peloro.

In un 2° capitolo l'Autore descrive *I terrazzi della costa tirrena della Calabria*, che si mostrano su tutta la costa occidentale calabrese sino a Paola.

Spiega diffusamente la formazione di quei terrazzi e ne illustra la descrizione con schizzi e diagrammi. Ritiene che il sollevamento delle coste calabresi siasi verificato in 5 periodi, corrispondenti al numero dei terrazzi. Il sollevamento sarebbe stato obliquo, diretto da ovest ad est, rigettando così verso est i terreni.

In un 3° capitolo l'autore parla della *frattura geologica dello Stretto*, da lui anche in precedenza sostenuta.

Contrariamente all'opinione di altri geologi italiani e stranieri, sostiene che il fondo dello Stretto è costituito dalle roccie arcaiche, ossia dagli scisti cristallini, e che la frattura, indicata anche nella sezione, è inclinata da est ad ovest.

(E. Tissi).

Costanzo G. — *Misure di radioattività sull'acqua di Fiuggi.* (Atti Pontif. Acc. Nuovi Lincei, Anno LXIII, sess. 2ª, pag. 53-61). — Roma.

Dopo aver premesso che l'acqua di Fiuggi, di secolare rinomanza e di indiscusso valore terapeutico, sgorga da un tufo vulcanico di colore violaceo oscuro, leggermente magnetico, espone un'analisi chimica tanto del tufo quanto dell'acqua. Quest'ultima analisi dimostra che la presenza del solfato di bario e dell'uranio dànno la ragione dei fenomeni di radioattività riscontrati assai intensi, mentre che la presenza del litio, del rubidio, del titanio e del vanadio offrono, verosimilmente, la spiegazione delle sue proprietà curative. Ma un'altra peculiare proprietà è conferita all'acqua di Fiuggi dalla presenza del radio, e recenti studi dell'Engler, del Nasini e di altri potrebbero stabilire essere essa tra le acque fredde sorgive d'Italia la più radioattiva.

In seguito a vari esperimenti da lui eseguiti, l'Autore crede di poter affermare che l'acqua di Fiuggi, oltre che emanazione radioattiva (la quale se non è di continuo rifornita sparisce), contiene anche sostanze radioattive disciolte.

(E. Tissi).

Craveri M. — *Sulle acque di risultativa della conoide della Dora Riparia* (Giorn. Geol. pr., anno VIII, fasc. 1-2, pag. 35-80). — Catania.

Premesso che la città di Torino è costruita sopra un tavoliere pianeggiante formato dall'antica conoide di diezione della Dora Riparia e limitato al sud dal torrente Sangone, al nord della Stura di Lanzo, ad est dal Po e ad ovest dalle propaggini delle Alpi Graie, l'Autore dichiara che i suoi studi sulle acque di risul-

tiva che vengono a giorno lungo i margini della grande conoide, e dei quali studi è oggetto la presente Memoria, si limitano appunto alla zona suddetta.

E poichè l'idrografia sotterranea ha sempre stretta relazione con le condizioni orografiche del soprasuolo e coll'idrografia superficiale presente e passata, l'Autore comincia col porgere in un 1° capitolo un cenno morfologico della regione; in un 2° capitolo descrive l'idrografia superficiale, in un 3° tratta delle acque sotterranee, ossia del regime dell'idrografia sotterranea nelle conoidi diluviali e alluvionali.

L'Autore esaminò, durante un anno e mezzo, le oscillazioni di temperatura di 15 fontanili situati in 8 località diverse, cioè 2 a Mirafiori, 3 a Millefonti, 2 alla Barriera di Nizza, 1 al Valentino, 2 sotto il Monumento a Garibaldi, 1 sotto la regione Vanchiglia, 2 a Ponte Stura, 2 alla Madonna di Campagna. Espone quindi le risultanze termometriche eseguite sulle acque dei suddetti fontanili, nonchè i risultati dell'analisi chimica e batteriologica delle acque dei pozzi tubulari esistenti alla Venaria Reale.

Dalle osservazioni termometriche eseguite sui 15 fontanili suddetti, l'Autore deduce che le acque di risultiva della grande conoide non sono tutte molto profonde e che quindi devono necessariamente risentire le variazioni della temperatura, e che anzi per talune di esse devesi ammettere l'influenza della penetrazione diretta di acque superficiali o mateoriche attraverso i depositi diluviali più o meno cementati.

(E. Tissi).

(Ccontinua).

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

VOLUME QUARANTADUESIMO.

(2° della V Serie).

1911

ATTI UFFICIALI

R. COMITATO GEOLOGICO

Verbale dell'adunanza del 6 febbraio 1911.

La seduta è aperta dal Presidente Capellini alle ore 9,30 essendo presenti i membri Bassani, Cermenati (anche quale Presidente della Società geologica italiana), Issel, Mazzuoli, Pantanelli, Parona, Strüver, il Direttore dell'Istituto geografico militare, maggior generale Gliamas ed il Capo del R. Ufficio geologico, ing. Baldacci. Assiste alla seduta in qualità di segretario l'ing. Crema.

Il Presidente è dolente di dover partecipare che per una caduta accidentale, il prof. Taramelli si è trovato nell'impossibilità d'intervenire all'adunanza; certo d'interpretare i sentimenti di tutto il Comitato, propone che venga inviato al benemerito collega un telegramma d'augurii per una pronta guarigione.

Il Comitato approva.

Il Presidente comunica ancora, che il prof. De Lorenzo ha scusato per lettera la sua assenza. Presenta, infine, la partecipazione di morte del Sen. Prof. Mosso proponendo che vengano inviate condoglianze alla famiglia.

Il Comitato approva.

Il Presidente dà quindi la parola all'Ispettore Mazzuoli per le comunicazioni della Direzione del Servizio.

Mazzuoli ricorda innanzi tutto, che sono ormai trascorsi 50 anni dacchè s'incominciò a parlare dell'istituzione del Servizio Geologico e si radunò a Firenze la prima Commissione, di cui fu presidente il Pareto, segretario lo Stoppani e relatore l'attuale presidente del Comitato, l'illustre prof. Capellini: esprime a quest'ultimo tutto il suo compiacimento e si augura che egli possa ancora a lungo prestare la sua preziosa opera in pro del Servizio della carta geologica.

Il Comitato si associa unanime alle parole del Direttore Mazzuoli.

Il Presidente ringrazia.

Mazzuoli informa che, aderendo al voto emesso dal Comitato nell'adunanza del 6 giugno dello scorso anno, il Ministero acconsentì ad imputare ad un capitolo diverso da quello relativo alle missioni nell'interesse dei servizii geologico e minerario, una parte della spesa per la rappresentanza del Comitato e dell'Ufficio

al Congresso geologico internazionale di Stoccolma. Tale rappresentanza venne affidata al prof. Capellini ed all'ing. Baldacci. Informa ancora che alla riunione della Società Geologica all'Isola d'Elba, l'Ufficio fu rappresentato dagli Ingegneri Lotti e Crema, il primo dei quali ha già pubblicato un'importante relazione nel *Bollettino*.

Il Presidente passando quindi al terzo argomento posto all'ordine del giorno e cioè alla discussione delle proposte contenute nella relazione dei proff. Taramelli e Parona circa la questione dell'età dei calcescisti alpini, ringrazia vivamente, anche a nome dei colleghi, i due commissarii per essersi addossato lo studio di una così gravosa, difficile e spinosa questione e per la bella relazione presentata.

Questa essendo da molti giorni già stata distribuita in bozze ai membri del Comitato, su proposta del prof. Issel, se ne leggono soltanto le conclusioni.

Issel crede che dopo l'esauriente relazione presentata non possa esservi che una sola soluzione e cioè che d'ora innanzi nella pubblicazione delle carte dell'Ufficio per i calcescisti alpini venga adottata l'interpretazione del Franchi. Con ciò non intende affatto venga menomata la libertà scientifica dello Zaccagna, di cui sono noti a tutti i meriti eminenti; nessuno può vantarsi di possedere la verità assoluta, ma quì trattasi di una questione, che non ammette soluzioni intermedie, e l'interpretazione del Franchi pare quella che abbia le maggiori probabilità di essere nel vero. Se in seguito essa si dimostrasse errata, si correggerà alla sua volta; errarono i più illustri geologi, ma anche dai loro errori rimase sempre una particella di verità a giovamento della scienza. Non può, perciò, non associarsi alle conclusioni dei proff. Taramelli e Parona, dei quali è nota non solo l'alta competenza scientifica, ma anche la nobiltà del carattere.

Pantanelli ritiene che la questione sia stata ormai abbastanza ponderata e nella lieve indecisione delle conclusioni presentate non vede che un omaggio al Comitato, cui si volle lasciare l'ultima parola.

Mazzuoli si associa alle idee espresse dai colleghi Issel e Pantanelli, tanto più, che in seguito ad alcune gite sui luoghi, già da parecchi anni si era convinto della giustezza delle vedute del Franchi.

Capellini ritiene che la questione non potrebbe tenersi ulteriormente sospesa, dovendosi procedere alla stampa delle carte. Chiede al relatore Parona, se ha qualcosa da aggiungere.

Parona non potrebbe che ripetere quanto già scrisse e confermare la sua intima convinzione, favorevole all'interpretazione mesozoica. Ringrazia vivamente i colleghi per la benevola accoglienza fatta alla relazione.

Il Presidente mette ai voti le conclusioni della Commissione, le quali vengono approvate.

Mazzuoli ricorda che in conformità alla deliberazione presa nell'ultima seduta, verrà presentata al Comitato, in occasione della prossima adunanza, una relazione sui lavori di rilevamento della campagna del 1910. Chiede se il Comitato preferisce di rimandare ad allora l'esame di tali lavori o se crede iniziarlo fin d'ora.

Il Presidente ritiene preferibile che quest'esame venga fatto dopo aver presa visione della relazione della Direzione del Servizio, salvo il caso di qualche lavoro in circostanze affatto speciali.

Il Comitato approva.

Mazzuoli informa che il voto emesso dal Comitato nella sua ultima adunanza relativamente alla stampa delle carte geologiche potè finalmente avere esecuzione mediante un contratto con la nota ditta De Agostini. Cinque fogli al 100.000 delle Alpi occidentali sono ormai pronti per la consegna e parecchi altri in preparazione.

Presenta le bozze (testo e tavole) della memoria del Dott. Prever ed annunzia, che è già stata impegnata la spesa per la pubblicazione di quella dell'ing. Sabatini sui vulcani Cimini. Presenta, infine, per la sua pubblicazione il manoscritto di uno studio sulla zona petroleifera emiliana. Questo, come il Comitato sa, fu iniziato or son tre anni, ed eseguito con ogni impegno dall'Ufficio minerario di Bologna, sotto la cui giurisdizione si trova la zona studiata.

Issel fa rilevare l'opportunità di un tale studio, specialmente in questo momento in cui i pubblici poteri si preoccupano dall'industria petroleifera italiana. La monografia presentata potrà servire di guida e, spera, con buoni frutti.

Cermenati e Pantanelli si associano con plauso.

Mazzuoli ringrazia e propone, che il lavoro venga pubblicato nella serie in-8 delle *Memorie descrittive della carta geologica* come già quelli sull'Iglesiente, sul Sarrabus, sulle miniere Elbane, ecc.

Il Presidente fa osservare che il prof. Taramelli, nella lettera di scusa per la sua assenza si raccomanda, perchè i fondi destinati ai rilevamenti ed alle revisioni non vengano distratti per altri scopi e che sciolta, almeno temporaneamente, la questione dell'età dei calcescisti, si proceda attivamente al rilevamento della Lombardia, almeno fino ad attaccarsi colla carta del Salomon sull'Adamello.

Mazzuoli risponde che tutte le pubblicazioni e perciò anche quella della monografia ora presentata, sono fatte su di un capitolo diverso da quello dei lavori di campagna e che in quanto alla seconda raccomandazione del collega Taramelli potrà essere presa in considerazione nella prossima adunanza.

Baldacci, avendo avuto occasione di dare un rapido sguardo al lavoro, lo

trovò concepito organicamente e basato su rigorosi dati scientifici; ritiene possa degnamente figurare nelle memorie in-8.

Il Comitato approva.

Baldacci presenta e legge una domanda dei proff. Vinassa e Gortani, i quali desidererebbero di pubblicare una memoria illustrativa del nucleo centrale delle Alpi Carniche, alla quale andrebbero unite 5 cartine, di cui 3 al 25.000 e 2 al 50.000. Tale regione è così complicata, che la carta al 100.000 non può darne un'idea adeguata. Il lavoro potrebbe essere pronto dopo i rilevamenti della futura campagna.

Il Presidente trova che il lavoro non è ancora a tal punto da poter permettere un giudizio sull'opportunità di pubblicarlo e le pratiche per l'impegno dei fondi occorrenti. Per questo scopo è indispensabile che esso venga presentato al Comitato, completo in ogni sua parte. Osserva inoltre che i rilevamenti affidati al Vinassa ed al Gortani devono essere compiuti e pubblicati colle stesse norme e negli stessi modi di quelli eseguiti direttamente dall'Ufficio e per conseguenza crede che, almeno per il momento, non possa prendersi in considerazione la domanda.

Il Comitato approva.

Baldacci informa che l'ing. Zaccagna si occupa attualmente nel redigere la sua Memoria sulle Alpi Apuane, che spera possa essere presto pronta per la pubblicazione. Ricorda a questo proposito che il Comitato annuì già a che tale Memoria sia accompagnata da un atlante comprendente alcune tavolette al 25.000, scala questa necessaria specialmente per le complicate indicazioni tettoniche ed industriali che devono figurare nelle carte stesse. Ora l'ing. Zaccagna chiederebbe che la stampa di tali tavolette, nove in tutto, venisse subito iniziata

Mazzuoli prende atto con piacere, che fra non molto sarà pronta la Memoria, ma non crede sia il caso d'intraprendere prima la pubblicazione dell'atlante; del resto è già stato stabilito dal Comitato che questo debba andare annesso al volume e perciò egli insiste perchè si voglia mantenere immutata tale deliberazione.

Baldacci aggiunge che le minute manoscritte di queste nove tavolette sono a disposizione dello Zaccagna per la preparazione della sua Memoria.

Il Comitato approva.

Mazzuoli, passando ai lavori di campagna, dice che questi nel semestre in corso saranno come al solito assai limitati, principalmente per necessità di bilancio. Confida, però, che possa iniziarsi lo studio dell'Iglesiente già approvato dal Comitato.

Baldacci dà lettura di una lettera del Direttore dell'Osservatorio metereologico e geodinamico di Taranto, il quale segnala il fatto che i numerosi fossili che si vanno ritrovando nelle argille postplioceniche col procedere degli scavi del bacino al Mare Piccolo, sono in gran parte inviati all'estero e chiede se il Comitato non potrebbe impedire in qualche modo tale esodo.

Bassani informa che si tratta principalmente di avanzi di pesci, spesso assai ben conservati, e che egli ha cercato e cerca tuttora di accaparrarne il maggior numero possibile per il Museo della R. Università di Napoli.

Capellini osserva che le collezioni dell'Ufficio sono essenzialmente destinate a sussidio e documentazione della carta geologica del Regno; i fossili in questione potrebbero perciò più opportunamente trovar posto in altri musei; del resto, le condizioni del bilancio non permetterebbero acquisti di tal genere.

Il Comitato approva.

Bassani chiede il permesso di parlare di un argomento che non è all'ordine, del giorno, ma che riveste una notevolissima importanza, e cioè della proposta del sig. Friedlaender per la fondazione di un Istituto vulcanologico a Napoli. Spiega in quali circostanze si svolga tale iniziativa la cui riuscita presenterebbe grandissimi vantaggi per gli studii e non sarebbe incompatibile, a suo parere, colla dignità della scienza italiana.

Baldacci ricorda in proposito che egli fece parte della Commissione nominata dal Congresso internazionale di Stoccolma per l'esame della proposta del Sig. Friedlaender e che fin da allora fu favorevole a che il Congresso accogliesse con plauso la proposta stessa e non potè riconoscere che la sua attuazione fosse in alcun modo lesiva del decoro scientifico nazionale.

Capellini ed *Issel* si associano.

Bassani sarebbe lieto, se il Comitato credesse di emettere un voto di simpatia e di augurio.

Il Comitato approva.

La seduta è tolta alle 11,30 dopo aver autorizzato il Presidente a firmare il verbale.

Il Presidente
G. Capellini.

Il Segretario
Ing. C. Crema.

Sull'età da assegnare alla zona delle pietre verdi

NELLA

Carta geologica delle Alpi occidentali

(*In corso di pubblicazione nella scala di* 1:100.000).

RELAZIONE AL R. COMITATO GEOLOGICO

Uno sguardo alla Carta geologica d'insieme delle Alpi Occidentali, pubblicata nella scala di 1 : 400,000 nel 1908, richiama tosto l'attenzione sulle due zone, nelle quali i calcescisti hanno prevalente sviluppo, a fianco dell'interposta zona permo-carbonica. Quella maggiore si diparte dallo sbocco della Valle del Gesso e si biforca in Val di Susa, all'incontro del massiccio della R.ª d'Ambin, per proseguire e diramarsi verso nord-est, oltre i massicci del Gran Paradiso e del Rosa, venendole così a mancare quell'unità di sviluppo, che scompare anche nella sua prosecuzione meridionale, ad est di Cuneo nelle Alpi Liguri. L'altra zona, assai più stretta e meno estesa, attraversa l'alta Valle d'Aosta, fra Courmayeur ed il Piccolo S. Bernardo, parallela nella sua direzione all'asse maggiore del massiccio del M. Bianco. Sull'età mesozoica della zona minore, dell'alta valle di Aosta, non vi ha disaccordo; quella delle Graie e delle Cozie invece, mesozoica nell'insieme per i rilevatori Franchi, Novarese e Stella, lo sarebbe soltanto parzialmente secondo Zaccagna e Mattirolo; limitatamente cioè a quelle masse localmente dimostrate di tale età dai fossili scopertivi e considerate in generale come pizzicature nella zona, la quale nel suo complesso, colle caratteristiche *pietre verdi*, dovrebbe ritenersi prepaleozoica, secondo il concetto del Gastaldi. La con-

troversia fra LORY ed il GASTALDI, relativa all'età dei calcescisti, non è stata dunque finora risolta.

La storia degli studî geologici sulle Alpi Occidentali è assai interessante, in particolare per i cambiamenti, che i concetti relativi all'età delle masse dei calcescisti con *pietre verdi* subirono appunto per influenza del GASTALDI. L'idea dell'età mesozoica di questa potente ed estesa formazione è già chiaramente espressa nelle opere e nelle carte dei geologi, che lo precedettero; essa si ripresenta ora in forma più chiara, per il fatto che i nuovi rilevamenti hanno portato ad una più precisa delimitazione delle masse, alla esatta determinazione dei tipi litologici, alla scoperta di fossili caratteristici e ad una più dettagliata interpretazione dei rapporti stratigrafici. Un cenno anche sommario degli studî geologici più notevoli, compiutis in questa parte delle Alpi dalla metà del secolo scorso, gioverà a fissare i termini della questione che ci interessa, ad illustrarla e ad appoggiare le conclusioni, alle quali fummo condotti dal nostro esame.

La spettanza dei calcescisti al Mesozoico era già ammessa, per il bacino della Dora Riparia, dal LORY fin dal 1857, e, per la zona di Courmayeur, dal FAVRE nei suoi scritti dal 1862 a 1867, seguiti in quest idea, almeno in parte, dal GERLACH nel 1869. Sarebbe far torto alla memoria di un nostro geologo insigne il non ricordare, a questo riguardo, come A. SISMONDA, nella sua *Carta geologica del Piemonte, Savoia e Liguria* del 1862, in conformità ai concetti esposti in parecchi suoi scritti precedenti sulle Alpi Occidentali ed ai criterî ai quali informò le carte geologiche pubblicate fin dal 1848 (1843), abbia compresi tutti questi terreni scistosi contenenti le *pietre verdi*, per lui eruttive e recenti, nella sua indicazione di *Giurassico metamorfosato*. Il quale raggruppamento, benchè troppo comprensivo, manifesta nell'autore il concetto dell'azione metamorfica, la quale impartì a terreni mesozoici una così diversa struttura anche a breve distanza da regioni, ove questi affiorano con caratteri normali e con fossili meglio conservati e più frequenti.

Ed ancora a questo riguardo è opportuno il ricordare l'opinione espressa nel 1841 dallo STUDER nel suo lavoro sulla costituzione

geologica dell'Isola di Elba, nel quale accenna al *Giura metamorfosato* del SISMONDA, parlando della « regione ofiolitica » e degli scisti marnosi e dei calcari, che si accompagnano alle serpentine. Egli cita i dintorni di Zermatt e le valli d'Aosta e di Verres, con questa notevole osservazione « Dans ces deux localités on ne peut qu'être étonné de voir les gneiss et les micaschistes, qui dominent dans les montagnes environnantes, remplacés subitement par des schistes, des macignos et des calcaires, dans lesquels peut-être on ne chercherait pas vainement des *Fucoïdes* ou des *Bélemnites*, et de trouver les roches ophiolitiques presque exclusivement associées à ces nids plus ou moins étendus de roches marneuses et calcaires ».

Sorge nel 1861 l'idea strenuamente sostenuta dal GASTALDI, che il complesso di *pietre verdi*, da lui ritenute sedimentarie-metamorfiche, invece che eruttive come sosteneva il LORY, di calcescisti, dolomie, gessi e quarziti, costituenti la zona da lui appunto definita e denominata delle *Pietre verdi*, spettasse al Prepaleozoico (Huroniano); la quale idea fu estesa a comprendere in essa zona quella d'Ivrea e le *ofioliti* dell'Appennino Settentrionale. Questa esagerata estensione, accettata dallo STERRY-HUNT, fu combattuta da uno di noi (TARAMELLI), che, per quanto riguarda le *pietre verdi*, aveva accettato nel 1882 l'idea del GASTALDI per la regione alpina e per la Calabria, però esprimendo il dubbio, che fossero triasiche quelle presso Villanova e Mondovì. Anche dopo che fu dimostrata l'età mesozoica dei fossili del Chaberton, il GASTALDI mantenne nel a sua zona arcaica delle *pietre verdi* tutta quell'ampia estensione di calcari, dolomie e calcescisti, in cui si vennero di poi a scoprire i fossili triasici e liasici. La morte lo colse immaturamente, prima che potesse conoscere queste scoperte e valutarne l'importanza.

Nel 1884 il MAZZUOLI e l'ISSEL riferirono poi al Trias inferiore le *pietre verdi* della Liguria occidentale, uniformandosi alle conclusioni di uno studio dello ZACCAGNA sulla costituzione geologica delle Alpi Marittime. Ma i concetti di questo geologo sulla costituzione ed età della zona delle *pietre verdi*, secondo le idee del GASTALDI, sono chiariti e dimostrati nei suoi « *Studi geologici sulle Alpi Occidentali* »

(1887), nei quali ebbe il merito ragguardevole di individuare e di accompagnare sopra vasta estensione le *anageniti* e *besimauditi* permiane, separandole dal Carbonifero, e di interpretare, col Mattirolo, i tratti più comprensivi della tectonica in quell'ampia regione. Sino d'allora però egli sostenne l'idea, che la zona calcareo-dolomitica fosse superiore ai calcescisti, e che sopra questi riposassero con discordanza originaria così le formazioni triasiche come le paleozoiche. Questa idea fu per alcun tempo seguita dai geologi francesi, e fu mantenuta dall'autore nell'altro importante lavoro del 1893: « *Riassunto di osservazioni geologiche fatte sul versante occidentale delle Alpi Graie* ».

Fu in quel torno di tempo che si rinvenne (Parona) una fauna a radiolarî nei diaspri associati alle *pietre verdi* del M. Cruzeau presso Cesana e che se ne rimarcò la *facies* giurassica. Questa osservazione non ha perduto di significato col progresso delle conoscenze sui radiolarî fossili; si afferma anzi nella sua importanza per il fatto, che alle faune a radiolarî mesozoiche si riconoscono ora effettivamente dei caratteri, per i quali si distinguono da quelle paleozoiche e cenozoiche.

Nel 1893, il Baretti, seguace delle idee del Gastaldi, le mantiene nel lavoro riassuntivo sulla geologia della provincia di Torino; ma, riconoscendo i rapporti indissolubili tra calcescisti con *pietre verdi* e quelle rocce in cui dopo si rinvennero i fossili mesozoici, offre indirettamente un appoggio all'idea che il tutto sia mesozoico. Il che poco dopo veniva affermato dal Bertrand nei suoi importanti « *Etudes dans les Alpes françaises* », nei quali illustrava il concetto del metamorfismo crescente nelle Alpi Occidentali da occidente verso oriente, e dimostrava che i calcescisti comprendono anche la rappresentanza del Lias: osservazione questa confermata da Haug, pel quale gli *schistes lustrés* sono depositi formati in una geosinclinale liasica, contrapponentesi, all'est della geoanticlinale brianzonese, alla geosinclinale del Delfinato.

L'ing. Franchi, ora il più strenuo sostenitore dell'età secondaria dei calcescisti, nei suoi lavori del 1891-93 ammetteva l'età antica delle *pietre verdi*, e con tale prevenzione ritenne anche paleozoici i

fossili mal conservati, che furono da lui raccolti in Val Grana, prima dei fortunati rinvenimenti suoi nella valletta di Narbona, seguiti nel 1896 dalle raccolte e dalle determinazioni accurate del Di Stefano. Di mano in mano che procedevano i suoi studî nelle Alpi piemontesi e liguri andava sempre più convalidandosi l'idea dell'età mesozoica dei calcescisti con *pietre verdi,* ed il Franchi ed il Novarese ebbero il merito di precisare con accurati studî i caratteri litologici e la nomenclatura delle numerose forme litologiche comprese nella zona in questione. Per modo che, mentre i rinvenimenti dei fossili a vario livello nello spessore di questa zona, e le determinazioni, sempre più ne confermavano l'età mesozoica, per le minute ricerche litologiche venivano dimostrati quei processi di metamorfismo, in base ai quali compare logica la supposizione che le *pietre verdi* della *facies piemontese* rappresentino le laccoliti, le intrusioni filoniane e le colate porfiriche e diabasiche di struttura normale, non infrequenti e talora assai potenti nel mesozoico delle Alpi Orobiche e più ad oriente. Al quale proposito si presenta di molto interesse uno studio riassuntivo di queste ultime, in seguito alle osservazioni interessanti e numerose già pubblicate dai compianti Melzi e Riva per la Valtellina e la Valcamonica. D'altra parte, in ordine alla questione qui considerata, è da ricordare come importante la scoperta fatta dal Novarese, nella serie cristallina, di conglomerati gneissici, associati agli gneiss e micascisti grafitici ed ai banchi e lenti di grafite, nei quali non sono affatto rappresentate le rocce della zona delle *pietre verdi.*

Contemporaneamente lo Stella scoprì avanzi d'encrini nei calcari del crinale Varaita-Maira ed a Piasco, e poco dopo il Mattirolo, che tuttavia rimane persuaso dell'età arcaica dei calcescisti, descrivendo i calcari di Chianoc e di Foresto in Val di Susa, accennò alla probabilità della loro corrispondenza con quelli triasici di Oulx e di Chiomonte nella stessa valle ed alla presenza di traccie di fucoidi nei calcescisti sovrastanti ai calcari. Il Franchi intanto, dal 1895 al '98, veniva raccogliendo gli argomenti stratigrafici e paleontologici per comporre l'importante sua opera: « *Sull'età mesozoica della* zona delle pietre verdi

nelle Alpi Occidentali », da considerarsi come fondamentale per lo studio e la discussione della controversia in esame.

Le idee del Franchi, condivise da Haug, Kilian, Revil, P. Lory ed accettate dalla pluralità dei geologi stranieri, sono combattute dallo Zaccagna, in particolare col lavoro del 1902: « *Alcune osservazioni sugli ultimi lavori geologici intorno alle Alpi Occidentali* ». In ogni particolarità tectonica egli applica le sue idee delle inclusioni con concordanza meccanica di terreni secondari e paleozoici nella massa dei calcescisti; con evidente tendenza a volere ad ogni costo mantenere la propria convinzione ad onta delle prove contrarie, che il suo oppositore ing. Franchi non manca di ribadire coll'altro lavoro del 1904, « *Ancora sull'età mesozoica della* zona delle pietre verdi *nelle Alpi Occidentali* », insistendo sull'ottimo argomento fornito dalle brecce calcareo-dolomitiche, facenti parte della massa dei calcescisti e sui rinvenimenti dei fossili, che dimostrano la liasicità di essi e delle annesse *pietre verdi*. D'altra parte il Franchi non fu corrivo ad accettare la soverchia estensione cronologica, che Termier propendeva ad accordare alla zona dei calcescisti (*schistes lustrés*), fino a comprendere in essa orizzonti eocenici.

E le prove dell'età mesozoica della zona sono rafforzate cogli argomenti esposti nelle due più recenti memorie relative alla questione. Il Novarese, illustrando « *Il profilo della Grivola* », pone in rilievo, che le sue osservazioni sui calcari e calcescisti di Valsavaranche pubblicate dallo Zaccagna già nel 1904 servirono al Bertrand per confermare decisamente la spettanza di queste rocce al secondario. Egli non esclude che dei calcescisti, calcari cristallini e marmi possano presentarsi a livelli più bassi del Carbonifero; ma osserva che non si potranno *a priori* chiamare *arcaici*, essendo a noi ignoti i rappresentanti dei varî periodi paleozoici precarboniferi nelle Alpi Occidentali. Ritiene con probabilità precarboniferi, ad esempio, quelli associati alla formazione diorítico-kinzigitica di Val Pellina, della zona d'Ivrea, di Val Strona e dell'Ossola (Candoglia); ed a questi si può forse aggiungere la zona dei marmi di Bormio e di Vezza d'Oglio, che già compare nella carta geologica del Curioni. Ed è noto che, secondo i risultati di un recente stu-

dio del dott. E. Repossi, anche la zona calcarea di Dongo e di Olgiasca sarebbe in parte triasica ed in parte precarbonifera. E' essenziale l'affermazione del Novarese, che discordanze tra i lembi triasici ed i calcescisti non sono mai state trovate, e che quelle dichiarate tali, sono state dimostrate insussistenti. Infatti lo stesso Baretti, che sosteneva l'alta antichità della zona delle *pietre verdi* e degli annessi calcescisti, affermava che questi non si possono riferire in parte al Trias ed in parte al Precarbonifero. Per l'autore la complessa zona in discussione comprende: un gruppo triasico alla base con *facies* mista e mutevole, ed un gruppo superiore, che rappresenta il Lias e forse anche terreni più recenti, come il Dogger ed il Malm, con *facies* uniforme, che si riscontra in tutte le Alpi italiane dall'Ossola fino a Savona. Per questa *facies* del Mesozoico lo Steinmann fino dal 1898 aveva proposto l'epiteto di *lepontina*, ma il Novarese, d'accordo col Franchi, sostituisce, all'espressione dello Steinmann, quella geograficamente più esatta di *facies piemontese*.

Ed « *I terreni secondari a facies piemontese* » sono appunto presi nuovamente in esame dal Franchi nell'ultimo suo lavoro, riconfermando, che la spettanza al Secondario, e per la massima potenza ai periodi postriasici, della complessa serie dei terreni compresi nella zona dei calcescisti, è dimostrata dalla concordanza, con graduati passaggi, ai calcari ed alle dolomie con fossili sicuramente triasici, rinvenuti in località ormai numerose. Masse di *pietre verdi* (prasiniti, anfiboliti, eufotidi, serpentine, peridotiti, diabasi, ecc.) sono frequenti laddove nei calcescisti continuano le intercalazioni di calcari scistosi e di banchi di breccie ad elementi dolomitici. Fossili liasici si rinvennero nella Val Grana e al Piccolo S. Bernardo nella parte inferiore della massa dei calcescisti sopra la zona delle dolomie triasiche. La fauna a radiolari dei diaspri, associati alle *pietre verdi* di Cesana e di Montenotte, è per l'autore altro argomento in appoggio alla pertinenza di queste al Mesozoico. Notevole è l'osservazione, che la *facies* piemontese del Lias passa lateralmente alla calcareo-marnosa o *brianzonese*, oppure alla *facies mista* col carattere di entrambe, e che nei calcescisti a belemniti della Val Grana egli rinvenne *biotite* e *albite*, come in

quelli coi medesimi fossili al Piccolo S. Bernardo, a 140 chil. di distanza, mentre nessuna somiglianza litologica esiste tra i calcari ad arietiti del Lias a *facies delfinese* della Stura di Cuneo ed i calcescisti liasici delle sù accennate località, sebbene siano distanti da Pradleves soltanto 8 chil.; il che dimostra la saltuarietà dell'azione metamorfica, che contribuì, oltre alle differenti condizioni di deposito, a produrre le sopradistinte diversità di *facies*.

Così, riguardo all'età della zona delle *pietre verdi*, è opportuno il ricordare, che Haug, nel suo Trattato in corso di stampa, conferma per la zona stessa l'interpretazione, data fin dal 1894, di geosinclinale liasica, distinguendola come *geosinclinale piemontese*. La comparsa, nelle masse dei calcescisti, di anticlinali di calcari appartenenti al Trias più elevato non gli lascia alcun dubbio sulla loro età postriasica, ritenendo inoltre probabilmente portlandiane le radiolariti, che compaiono al termine della loro serie e che segnano il massimo di profondità dei mari giurassici di Europa.

In questo accenno storico, forzatamente sommario, sulla questione della *zona delle pietre verdi*, non possiamo trascurare le analogie, che la zona stessa presenta coi *Bündnerschiefer* delle Alpi Lepontine e colle *Schieferhülle* delle Alpi Orientali. E' noto che anche per i *Bündnerschiefer* si contestò l'età mesozoica, interpretando la presenza dei fossili mesozoici coll'ipotesi di lembi di terreni secondarî impigliati, pizzicati, in conformità alla spiegazione data dallo Zaccagna per le masse fossilifere delle nostre Alpi. Se non che i più recenti lavori hanno messo fuori di discussione l'età liasica e postliasica di questa formazione, costituita di tipi litologici di alta cristallinità, e che presenta grandi analogie di costituzione e di associazioni litologiche colla serie della zona delle *pietre verdi*.

Per le *Schieferhülle* ricorderemo che, riferite dapprima al Paleozoico, in seguito alle ricerche del Termier ed alle osservazioni recentissime di Suess e di Uhlig, sono ora ritenute mesozoiche; notando anche il fatto assai significativo, che nella sua parte superiore la *Schieferhülle* ha stretta corrispondenza colla *facies piemontese*, associando alle quarziti sericitiche ed ai calcari dolomitici grandi masse di calce-

scisti e di *pietre verdi*. Nè è improbabile che corrispondano alla *facies piemontese* le due *facies* scistose (scisti di Edolo e di Val Rendona) distinte dal SALOMON nel gruppo dell'Adamello, e che tale interpretazione possa ammettersi per la zona valtellinese colle *pietre verdi* di Val Malenco, Val Poschiavina, Val Grosina, colle potenti quarziti della valle di Belviso, identiche alle triasiche, alterate in contatto della *tonalite* al lago di Arno.

Non sarà infine fuor di luogo il tener presente, che anche in altre regioni la serie giurassica si presenta profondamente metamorfosata ed in rapporto con *pietre verdi*. In California i sedimenti giurassici hanno subìto un metamorfismo assai intenso, così che gli scisti con radiolarî sono trasformati in micascisti ed in scisti a glaucofane· nella costa meridionale della Crimea, dioriti, porfiriti ecc., intrusive negli strati giurassici, vi formano delle laccoliti.

* * *

Iniziandosi la pubblicazione della Carta geologica, nella scala di 1 : 100,000, delle Alpi Occidentali, il R. Comitato Geologico ritenne necessario di intervenire nella questione, per decidere quale delle due tendenze si dovesse seguire nello stabilire la serie cronologica dei terreni per la Carta stessa. A questo scopo, nella riunione del 3 gennaio 1910, deliberò di affidare ai sottoscritti l'incarico d'invitare gli egregi ingegneri rilevatori ad una discussione in Ufficio, sulla base delle tavolette rilevate, ed a sopraluoghi, nella speranza che si potesse addivenire ad un accordo; ed in ogni caso di riferire i risultati delle discussioni e delle gite e di fare proposte, che servissero di norma al Comitato per le sue decisioni definitive. La riunione si tenne il 26 di febbraio presso l'Ufficio Geologico, presenti i signori ingegneri ZACCAGNA, NOVARESE e FRANCHI e coll'assistenza dell'Ispettore Capo MAZZUOLI e del Capo Ufficio BALDACCI. Le gite si fecero nei giorni 7, 8, 9, 10 agosto nelle valli Macra, Grana e Vermenagna colla compagnia e guida degli ingegneri ZACCAGNA e FRANCHI.

Diremo subito che il convegno in Ufficio e la discussione in con-

tradditorio non riuscirono a risultato pratico. L'ing. ZACCAGNA non dimostrò nessuna disposizione a modificare le sue convinzioni, che si possono così riassumere: assenza di ogni legame fra la serie paleozoico-triasica e quella degli scisti cristallini (*zona delle pietre verdi*) sui quali si appoggia; differenza grandissima di età fra queste due serie di rocce, delle quali l'inferiore deve ritenersi arcaica o per lo meno precarbonifera; esistenza nella formazione dei calcescisti al momento del deposito permo-triasico di forti ineguaglianze di rilievo, prodotte da erosione compiutasi in epoca prepaleozoica, nelle quali si depositarono in trasgressione i terreni permo-secondarî; i calcari ed i così detti calcescisti (diversi da quelli veri della zona delle *pietre verdi*) con fossili secondarî, nonchè i banchi con brecce ad elementi calcareo-dolomitici sono interpretabili come lembi di terreni pizzicati, compressi e laminati fra i calcescisti, avendo però assunto concordanze meccaniche, là dove originariamente giacevano trasgressivi sui calcescisti stessi.

Gli ingegneri NOVARESE e FRANCHI insistettero sulla considerazione, che le molteplici scoperte di giacimenti con fossili mesozoici e di banchi di brecce calcareo-dolomitiche, nel tempo stesso che tornano a conferma del loro modo di vedere riguardo all'età della zona delle *pietre verdi*, dimostrano sempre più artificiosa ed inaccettabile l'interpretazione delle molteplici pizzicature di terreni mesozoici in calcescisti arcaici o prepaleozoici; contestarono recisamente l'affermazione che esistano differenze tra i calcescisti prepaleozoici ed i calcescisti delle serie fossilifere mesozoiche, riconoscendo in questi delle varietà giunte al più alto grado di metamorfismo; e, richiamando la nostra attenzione sul fatto dell'accordo loro coi geologi francesi e svizzeri, si dichiararono sempre più convinti dell'età mesozoica della *zona delle pietre verdi* in tutto il suo sviluppo, intorno ai nuclei gneissici del Savonese, delle Alpi Cozie, dei Monti d'Ambin, del Gran Paradiso e del Monte Rosa, nonchè della zona staccata della sinclinale di Courmayeur.

Durante la discussione, mentre gli ingegneri NOVARESE e FRANCHI procedevano nella loro dimostrazione colla scorta, non soltanto delle tavolette di campagna, ma anche di istruttivi e numerosi campioni dei

diversi tipi litologici, l'ing. ZACCAGNA sostenne le sue ragioni riferendosi soltanto alle sue carte ed ai suoi lavori: di guisa che ci mancò il confronto coi suoi tipi litologici, che evidentemente sarebbe riuscito assai opportuno, in particolare perchè potessimo formarci un concetto preciso della differenza affermata dallo ZACCAGNA fra i calcescisti mesozoici e quelli da lui ritenuti assai più antichi. Dalla discussione emerse in verità la reale importanza delle successive scoperte di fossili mesozoici in masse dapprima ritenute prepaleozoiche, sia per il numero dei giacimenti fossiliferi riconosciuti, sia per la loro distribuzione lungo tutto il percorso della grande zona dei calcescisti con *pietre verdi*, come elementi di capitale importanza nella interpretazione stratigrafica della questione. Così dal contraddittorio ci restò l'impressione delle buone ragioni portate dai sostenitori dell'età mesozoica della zona nelle regioni più discusse delle Valli Grana e Maira, della R. d'Ambin e Rocciamelone e dell'orlatura del Massiccio del Gran Paradiso, nelle quali hanno così grande sviluppo le *pietre verdi*.

Le gite si effettuarono su programma dell'ing. FRANCHI, accettato dall'ing. ZACCAGNA, fatta eccezione per la gita in Val Vermenagna, invece della quale lo ZACCAGNA proponeva una escursione a Valloriate, sulla sinistra della Stura di Cuneo, per ispezionare la sovrapposizione e discordanza da lui riconosciute del Carbonifero al calcescisto. Se non che si dovette dare la preferenza alla escursione in Val Vermenagna, perchè, essendo più breve, si poteva sicuramente compiere nella parte del giorno 10, che restava disponibile. Durante queste gite abbiamo avuto la soddisfazione di controllare il dettaglio e l'esattezza del rilevamento geologico e di ammirare il risultato del difficile, minuto e faticoso lavoro condotto a termine dai valenti rilevatori del nostro Ufficio Geologico.

Seguendo il programma, Caraglio, allo sbocco della Val Grana, fu il punto di partenza delle gite, e nel giorno 7 si fece prima una ricognizione al Santuario omonimo, dove affiorano dolomie, calcari con giroporelle ed interposte micaliti e calcescisti a lenti di anfibolite, e poi una escursione nella valle del Cugino presso Bernezzo. Quivi affiorano sulle due sponde i calcari dolomitici con giroporelle, mentre i calcesci-

sti formano la porzione alta della breve valletta, scavata nel mezzo di una anticlinale, che però è alquanto obliqua all'asse della valle, così che sulla sponda sinistra di essa affiorano presso allo sbocco i calcescisti con due lenti di *prasinite* e di *serpentina*, con sopra alcuni banchi di quarzite e sotto delle micaliti. Non sono però queste le quarziti anagenitiche del Permiano, che vedemmo altrove nei giorni seguenti, ma accidentalità dei calcescisti micacei. Se le cose stanno come ci parve di vederle, la serie calcescistosa con *pietre verdi* è decisamente superiore alla dolomia con giroporelle sicuramente triasica, e, se non è liasica, è triasica ma non più antica, arcaica, come ritiene lo ZACCAGNA.

Nel giorno successivo, da Caraglio portandoci a Dronero, risalimmo la valle Maira fino a Prazzo. L'ampio sviluppo dei calcari e delle dolomie in questa lunga e bella valle spiega la cementazione ,talora tenacissima, del conglomerato diluviale profondamente terrazzato, ed anche la freschezza dei terrazzi orografici pliocenici, che si vedono in alto. La zona calcareo-dolomitica presenta varie ondulazioni, ma è pressochè seguita in direzione della valle; contiene scisti micacei e quarziti, intercalate verso la base, assai contorte, come lo sono anche i calcari cristallini, scuri o bigi, macchiati e micacei alla superficie degli strati. Non mancano i calcari marmorei, e le intercalazioni micacee sono in tutto lo spessore della formazione calcareo-dolomitica, di cui l'età triasica è posta fuori di dubbio dalle giroporelle, che noi pure abbiamo raccolto al ponte del Bedale sopra Stroppo.

Procedendo verso Prazzo si trovano altri calcescisti e calcari, quelli sempre prevalenti e causanti un allargamento della valle, al quale corrisponde un notevole sviluppo di depositi glaciali. Questa enorme massa di calcescisti contiene più a monte delle *pietre verdi*: il FRANCHI la ritiene soprastante e più recente dei calcari triasici, e, se non vi è rovesciamento, come non pare, non si può ammettere altrimenti. Ma vi è la difficoltà che in alto, a ponente, stanno delle anageniti permiane, che lo stesso FRANCHI ritiene formino una anticlinale a ventaglio radicata; quindi, da questo lato non ricomparendo il calcare dolomitico triasico, egli suppone che detto calcare mancasse nelle originarie sedimentazioni, mentre si può anche supporre, che quivi vi sia stato

uno scorrimento dell'anagenite sul calcescisto, pur ammettendo il calcescisto, colle *pietre verdi* incluse, d'età secondaria e superiore alla dolomia con fossili triasici.

Il giorno 9 visitammo la Val Grana, e da Pradleves ci recammo a piedi fino a Castelmagno, risalendo poi uno di noi fino a Neirone coll'ing. Zaccagna, mentre l'altro si portava nella valletta di Narbona a vedere i giacimenti a belemniti ed arietiti. Sulla liasicità di questi calcari fossiliferi più o meno scistosi, cristallini o compatti, sempre tenaci, non vi ha discussione. Zaccagna e Franchi ammettono del pari che sia triasica la massa dolomitica, che si ripete due volte e si arriccia in più anticlinali secondarie affiorando con concordanza per l'uno acquisita e per l'altro originaria, rispetto ai calcescisti contenenti le *pietre verdi*; entrambi ravvisano il Trias inferiore nelle quarziti sottostanti alle dolomie e riconoscono l'esistenza di brecce ad elementi calcareo-dolomitici nello spessore dei calcescisti. Ma, mentre il Franchi considera in serie ascendente e regolare tutte queste rocce dalle anageniti ai calcescisti, lo Zaccagna è costretto, dalla sua convinzione dell'età arcaica di questi, a spiegare con altrettante pizzicature la presenza, tra i calcescisti, della serie sicuramente triasica e delle breccie e dei calcari scistosi a belemniti, i quali in realtà offrono insensibili passaggi ai calcescisti. La massa cristallina di Pradleves non può secondo lui rappresentare in alcun modo il Permiano, come ritiene Franchi, perchè le rocce, che la compongono, non hanno nessun riscontro con quelle appartenenti al Permiano della regione; esse sono invece quelle stesse della zona prepaleozoica e sono discordanti col Trias, essendo il parallelismo, che appare lungo il torrente Grana fra quarziti e gneiss-micascisti, puramente locale e dovuto ad azione meccanica. Sta però il fatto, che, andando a Castelmagno da Pradleves ed osservando con animo spregiudicato, la interpretazione Franchi riesce senza confronti più accettabile. Anche considerando i particolari dell'ampio lavoro del Franchi « *Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi* », che corrispondono alle località da noi visitate, ci parve che la descrizione dei singoli strati e le indicazioni dei rapporti stratigrafici e tectonici fossero precise e corrispondessero a verità. Avendo noi invitato l'ing. Zaccagna a rappre-

sentare, in base alla successione di strati affioranti lungo la Val Grana, la sua interpretazione, egli disegnò un tale accartocciamento di calcescisti entro il Mesozoico, di cui non poteva negare la presenza, che rimanemmo persuasi come la sua spiegazione fosse artificiosa e non preferibile a quella del Franchi.

A confermarci nella preferenza delle idee sostenute dal Franchi e dal Novarese, che sono altresì divise dallo Stella e dalla pluralità dei geologi stranieri, valse l'escursione del giorno successivo in Valle Vermenagna, per quanto comoda e breve. Infatti percorrendo sulla destra della valle il tratto di pochi chilometri da Robilante a Roccavione, si parte dalle anageniti permiane e dalle quarziti triasiche arrovesciate sui calcescisti con lenti di pietre verdi, e, dopo di avere seguìto per lungo tratto questa formazione, si raggiunge la dolomia, la quale lentamente si svolge in molli ondulazioni e poi in una sinclinale evidente, di cui la gamba di nord-est, in parte esportata allo sbocco della valle, affiora soltanto colla dolomia di fronte a Roccavione. Nella sinclinale sono evidentemente compresi i calcescisti colle *pietre verdi* e tutte quelle varietà di terreni scistosi, che abbiamo visto a monte di Campomolino in Valle Grana, dei quali sono la evidente prosecuzione. Salendo poi alle rovine del castello di Roccavione, abbiamo osservato una massa di prasinite compresa nei calcescisti e poco lontana dall'affioramento di calcari cristallini scistosi identici a quelli con belemniti della valletta di Narbona. Nè mancavano di affiorare nel tratto da noi percorso le brecce calcareo-dolomitiche, evidentemente concordanti coi calcescisti, ed a proposito ricordiamo come nella serie triasica della Valle del Fella presso Pietratagliata, delle brecce molto analoghe compaiono alla base della dolomia infraraibliana, e che anche il Lias inferiore di Lombardia ed il Lias medio di Gozzano presentino dei banchi analoghi di rocce clastiche. In questo tratto di valle si potranno forse in seguito trovare dei fossili: ma il metamorfismo quivi subìto dalla serie mesozoica fu certamente assai profondo, come lo dimostra, oltre la cristallinità della roccia, la presenza di cristallini di albite nella dolomia triasica.

Se non che è ben altro il concetto dello Zaccagna, per il quale i

calcescisti di Roccavione contenenti la massa di prasinite appartengono alla zona prepaleozoica, soprastando per rovesciamento ad anageniti e quarziti e queste a calcari triasici; anzi essi, tagliati dalla Stura, formerebbero una stessa cosa con quelli, che a Valloriate sono soggiacenti al Carbonifero e poi seguitano a tenersi sotto al Paleozoico, fino oltre la valle dell'Ubaye.

* * *

Le osservazioni fatte in queste escursioni hanno dunque rafforzata l'impressione avuta dalla discussione in contradditorio tenutasi a Roma. Ci dispiace di dover esprimere un parere contrario alle vedute di un chiaro geologo qual'è l'ing. ZACCAGNA, così benemerito per i suoi studî e che tanto ha contribuito al progresso delle conoscenze geologiche di una vasta parte del suolo italiano, dalle Apuane alle Pennine. Non si può escludere che esistano calcescisti e calcari saccaroidi arcaici e paleozoici, ma la zona di massimo sviluppo di queste rocce nelle Alpi Occidentali, dove anche affiorano più potenti e più frequenti le masse di *pietre verdi*, nello stato presente delle nostre cognizioni si deve ritenere mesozoica e più recente del Trias.

Con queste conclusioni del rapporto noi intendiamo soltanto di esprimere un nostro convincimento, che serva di norma al Comitato, ritenendo che la interpretazione FRANCHI, NOVARESE e STELLA sia la più accettabile, e come tale debba essere espressa nella serie della nuova Carta geologica delle Alpi Occidentali, in armonia anche al riferimento dato ai terreni corrispondenti nelle Carte geologiche delle regioni confinanti, francesi e svizzere. Non intendiamo di dare un verdetto assoluto, definitivo sopra una questione così complessa e che si dibatte da tanti anni col concorso dei più provetti conoscitori di questa regione alpina, così intimamente studiata e che pure serba tanti misteri pel geologo; ed il riserbo ci è anche suggerito dal riguardo, che dobbiamo alla convinzione irriducibile del valoroso seguace delle idee del GASTALDI. Essendo mancato l'accordo, la questione scientificamente non può ritenersi chiusa. I suoi termini, litologici, paleontologici, stratigrafici,

tectonici, sono chiaramente esposti, con mirabile dettaglio di dati e con dotte discussioni nelle memorie dello Zaccagna e dei suoi valenti oppositori ed in particolare in quelle numerose del Franchi, il quale specialmente contribuì con zelo encomiabile allo studio ed alla discussione dell'importante problema, portando a sostegno delle sue idee i risultati dei rilevamenti accurati in tanta parte della zona delle *pietre verdi* e le documentazioni fornite dalle località fossilifere finora conosciute nella zona stessa e da lui nella maggior parte scoperte. Colla scorta di tutti questi lavori, colle future ricerche nel campo aperto delle nostre Alpi, che possono serbarci le più strane sorprese, e con nuove dispute la Scienza persisterà nella ricerca del vero, che troppo spesso riesce inafferrabile anche quando si crede raggiunto.

T. Taramelli.
C. F. Parona, *relatore*.

Pubblicazioni ricevute in dono
dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico

AGAMENNONE G. e CAVASINO A. — Sulla presunta periodicità dei grandi terremoti che colpiscono la costa delle Marche e delle Romagne (1 op. in-8°). — Modena, 1911.

AZZI G. — Note di paleogeografia - Evoluzione dei contorni delle terre emerse (1 op. in-8°). — Firenze, 1911.

BALDACCI L. — La carta geologica d'italia (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

IDEM. — Del problema minerario della Colonia Eritrea (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

BALDUCCI E. — L'Hylochoerus Giglioli. — (1 op. in-8°). — Firenze, 1909.

BASSANI F. — Sopra un Bericide del calcare miocenico di Lecce, di Rosignano Piemonte e di Malta (1 op. in-4°). — Napoli, 1911.

BASSANI e GALDIERI. — Scavo geologico eseguito a Capri (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

CHECCHIA-RISPOLI. — Sul Miocene medio di alcune regioni delle provincie di Palermo e di Girgenti (1 op. in-4°). — Palermo, 1911.

IDEM. — Sull'Oligocene dei dintorni di Campofiorito in provincia di Palermo (1 op. in-4°). — Palermo, 1911.

IDEM. — Sul Miocene di alcune regioni della Sicilia occidentale (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

CONSORZIO ANTIFILLOSSERICO BRESCIANO. — Studio geologico-viticolo dei terreni delle plaghe della provincia di Brescia dove maggiormente è coltivata la vite (1 vol. in-8°). — Brescia, 1910.

D'ERASMO G. — Sopra alcuni avanzi di pesci cretacei nella provincia di Lecce. — (1 op. in-4°). — Napoli, 1911.

IDEM. — Risultati ottenuti dallo studio di alcuni Actinopterigi del calcare cretacico di Pietraroja in provincia di Benevento (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

DE TONI A. — La Fauna liasica di Vedana (Belluno) (1 op. in-4) Genève, 1911.

FABIANI R. — La regione dei Berici - Morfologia, idrologia e geologia e carta della permeabilità delle rocce. (1 op. in-8°). — Venezia, 1911.

IDEM. — Di una nuova specie di Phlyctenodes (Phl. Dalpiazi) dell'Oligocene dei Berici. — (1 op. in-8°). — Vicenza, 1911.

(Segue).

(*Seguito: V. pagina precedente*).

IDEM. — La Sezione di storia naturale del Museo civico di Vicenza (1 op. in-8°). — Vicenza, 1911.

IDEM. — Sulle specie di Ranina finora note ed in particolare sulla Ranina Aldrovandii (1 op. in-8°). — Padova, 1911.

IDEM. — I crostacei terziari del Vicentino (1 op. in-8°). — Vicenza, 1911.

GRILL E. — L'Ematite dell'isola d'Elba (1 op. in-8°). — Firenze, 1911.

LOUKASCHEWITSCH J. — Sur le mécanisme de l'écorce terrestre et l'origine des continents (1 op. in-8°). — S. Petersbourg, 1911.

MARCO C. — Studio geologico dell'anfiteatro Morenico d'Ivrea (1 vol. in-4°). — Torino-Roma, 1892.

MARTELLI A. — Ciottoli di roccie cristalline nell'Eocene di Mosciano presso Firenze (1 op. in-8°). — Firenze, 1909.

PIGORINI L. — Preistoria (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

RABOT B. — Revue de Glaciologie (Avril 1903-Ier janvier 1907) (1 op. in-8°). — Fribourg (Suisse), 1909.

SACCO F. — Il gruppo del Cenisio - Ambin Frejus (1 op. in-8°). — Torino, 1910.

IDEM. — Cenni di geologia applicata sull'Appennino meridionale (1 op. in-8°). — Perugia, 1910.

IDEM. — L'Appennino meridionale - Studio geologico sintetico (1 op. in-8°). — Roma, 1910.

IDEM. — L'Appennino Settentrionale e Centrale - Studio geologico (1 op. in-8°). Roma, 1911.

IDEM. — L'évolution sélénologique (1 op. in-8°). — Bruxelles, 1909.

TARAMELLI T. — Di un giacimento di lignite in terreno cretaceo presso Olivella a Nord di Ventimiglia (1 op. in-8°). — Milano, 1911.

IDEM. — L'epoca glaciale in Italia (1 op. in 8°). — Roma, 1911.

IDEM. — Di alcune questioni geologiche riguardanti il lago di Garda. (1 op. in-8°). — Salò, 1910.

TOSO P. e CREMA C. — Sulle condizioni della cava di pietrisco posseduta dalla provincia di Alessandria in territorio di Alfiano-Natta (Relazione) (1 op. in-8°). — Alessandria, 1911.

VENTURI A. — Determinazioni complementari di gravità in Sicilia nel 1907 (1 op. in-8°). — Roma, 1910.

Abbonamento annuo: per l'Italia, L. 8; per l'estero L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2.50.

Rivolgersi alla ditta F.lli Treves

Vol. XLII (2° della Serie Vª) Anno 1911 - Fasc. 2°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA





SOMMARIO DEL FASCICOLO.

ROMA

STAB. TIP. DELLA SOC. EDIT. LAZIALE (S. R.).

1911

ELENCO

dei componenti il Comitato e l'Ufficio geologico

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
Cocchi Igino, prof. di geologia, Firenze.
De Lorenzo Giuseppe, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Pantanelli Dante, prof. di geologia, R. Università di Modena.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere. Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Mazzuoli Lucio, predetto.
Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio. Zaccagna Domenico. Mattirolo Ettore. Aichino Giovanni. Novarese Vittorio.	Aiutanti principali	Cassetti Michele. Tissi Enrico. Luswergh Cesare (*a*).
		Archivisti disegnatori	Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.
Ingegneri	Sabatini Venturino. Franchi Secondo. Crema Camillo. Pilotti Camillo.	Ufficiali d'ordine	Giammarchi Getulio. Nocito Pietro.
		Uscieri	Sparvoli Vincenzo. Salvatelli Filippo.

(*a*) Distaccato presso altro ufficio.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *via Santa Susanna, n.* 13.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. II. Anno 1911. Fascicolo 2°.

NOTE ORIGINALI

I.

LUIGI BALDACCI

La carta geologica d'Italia

Alla data della costituzione del nuovo Regno d'Italia le conoscenze sulla struttura geologica del nostro Paese, abbastanza avanzate per poche parti di questo — dove, sia per iniziativa dei governanti sia per gli studî di singoli scienziati italiani e stranieri, già si possedevano elementi più o meno completi — si dovevano considerare per la massima parte della Penisola come assolutamente inadeguate in confronto di quelle che altri paesi, prima del nostro sôrti alla unità e alla indipendenza e costituiti in nazione, già da lunghi anni conseguivano per i rispettivi territorî.

Così, per esempio, già fin dal 1816 l'Inghilterra possedeva una carta geologica generale in piccola scala, e fin dal 1837 il Governo inglese aveva, per iniziativa e proposta del geologo De la Bèche, iniziato studî geologici e rilevamenti regolari del territorio, che si facevano procedere di pari passo con quelli topografici, sotto un'unica direzione. Inoltre si era istituito un « Museo di geologia economica », il cui nome fu poi cambiato in quello di « Museum of Practical Geology », annettendovi un laboratorio di saggi chimici e dei corsi speciali di metallurgia e di chimica: ciò che formò il primo nucleo della ora fiorentissima School of Mines in Jermyn Street. Nel 1845, poi, il rilevamento della carta geologica fu, con atto del Parlamento, riconosciuto come istituzione autonoma e gli stanziamenti di fondi occorrenti per lo svolgimento della sua missione, i quali fino a quella data non supe-

ravano le lire 50,000 annue, furono di anno in anno aumentati in modo che già nel 1861, quando, come si dirà meglio in seguito, il Sella ebbe a visitare l'Istituto del Geological Survey, la spesa annua per la Carta geologica e per la Scuola delle Miniere raggiungeva le lire 425,000, oltre a circa 100,000, pure annue, per la stampa delle carte: e nel 1881 la spesa annua già si avvicinava al milione, attorno alla quale cifra essa si si mantiene anche attualmente.

In Austria, dove fino al 1844 non esisteva alcuna istituzione geologica, veniva pubblicata nel 1847 da Haidinger una prima carta geologica sommaria dell'Impero, e frattanto, per opera di privati geologi sussidiati dalle accademie scientifiche si andavano pubblicando importanti carte e monografie geologiche ed industriali, riguardanti specialmente i distretti più ricchi di giacimenti minerarî. Sulla fine del 1849 venne istituta la K. K. Geologische Reichsanstalt, istituto destinato alla formazione e pubblicazione della Carta Geologica dell'Impero, con una dotazione annua dapprima modesta, quantunque gl'impianti dei laboratorî e musei venissero fatti con molta larghezza, e la quale raggiunge ora circa lire 140,000 all'anno.

In Prussia, già sin dal 1856 era in gran parte pubblicata la carta geologica in 35 fogli, alla scala di 1: 800,000, delle Provincie Renane e di Westfalia, rilevate per ordine del governo da S. Dechen, capitano generale delle Miniere, residente a Bonn, con la collaborazione di altri ufficiali del suo Corpo; tale carta presentava un grandissimo interesse, poichè conteneva la figurazione geologica dei bacini carboniferi della Ruhr, della Sarre e dell'Alta Slesia.

Contemporaneamente, per opera di liberi studiosi, si compievano studî e rilevamenti geologici nel Thuringer Wald, nello Harz e nella Germania del Nord, e si costituiva la benemerita Società Geologica (Deutsche geologische Gesellschalft) con l'intendimento d'imprimere una maggiore unità a tutti i lavori, che si compievano, con metodi l'uno dall'altro diversi, in varie parti del territorio tedesco.

Dimostrata con questi primi tentativi la utilità che alla prosperità del paese poteva pervenire dalla cognizione della sua struttura geologica, sorsero rapidamente in Germania l'Istituto Geologico Prus-

siano (K. Geologische Reichsanstalt), quello della Sassonia, quello della Baviera, quelli del Wurtemberg, del Baden, ecc., tutti dotati, dai loro governi, di considerevoli e talvolta monumentali impianti, e di larghi mezzi di studio. A questi grandiosi Istituti si devono le bellissime carte geologiche a 1: 25,000, ed a 1: 50,000, di quelli Stati.

Fra le nazioni che assai presto, riconosciuta la utilità degli studî geologici, istituirono dei servizî di Stato bene organizzati per il rilevamento della Carta geologica, vanno ricordate la Baviera, la Francia, e non ultima la Spagna, dove fin dal 1849 il governo rivolgeva il pensiero alla formazione della Carta geologica con la nomina di una apposita commissione, e più tardi (1873) con decreto costitutivo affidava la parte principale del lavoro per la carta geologica, sia della Spagna, che delle sue grandi colonie, a quel Corpo delle Miniere.

In questi brevissimi cenni, tratti in riassunto da un importante e diligentissimo lavoro del compianto F. Giordano [1], non si volle ora che rammentare i governi che per i primi indirizzarono i lavori per la carta geologica a una esecuzione sistematica, sotto la responsabilità del governo stesso; ma in seguito occorrerà anche dare un succinto resoconto di quanto altri Stati fanno ora in proposito, ed alcuni di essi con mezzi veramente grandiosi.

Non è qui il caso di dimostrare quali e quante applicazioni una buona carta geologica in scala sufficientemente grande e rilevata con unità di concetti e con uniformità di metodi, possa arrecare per la economia di uno Stato. Basti dire che tutti i grandi problemi interessanti lo sviluppo di un paese da quelli del più alto ordine scientifico sino ai più umili, possono trovare, nella profonda e sicura conoscenza della struttura del territorio nazionale, elementi essenziali o indiretti per la loro soluzione.

Così, per esempio, tutti oramai conoscono quali intime relazioni esistano fra la struttura geologica, la composizione dei suoi terreni e la morfologia di un paese; le grandi questioni di idrologia sotterranea e di

---

[1] *Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei varii paesi*, per F. Giordano, Ispettore nel R. Corpo delle Miniere. — Roma, 1881.

bonificamento dei terreni sono inaccessibili a chi non possiede elementi sicuri sulla costituzione geologica dei varî bacini idrografici e idrologici: le grandi comunicazioni, sia di ferrovie che di vie ordinarie, hanno bisogno, per riuscire convenientemente e con sicurezza e stabilità organizzate, che i loro tracciati siano giudiziosamente scelti, tenendo conto della maggiore o minore solidità dei terreni, della abbondanza o scarsità dei materiali da costruzione, e di tanti altri elementi che solo possono venire forniti da una buona carta geologica. E per il nostro paese purtroppo si ebbe più volte a rimpiangere amaramente il fatto che non venne data in simili casi alcuna importanza a tali studî, e che molte vie di grande comunicazione, non solo ferroviarie, ma anche semplicemente carreggiabili, ebbero a costare enormemente più del previsto, appunto per la ignoranza delle condizioni geologiche. Eppure, fra i paesi per i quali la necessità di molteplici vie di comunicazione è più sentita e maggiore la difficoltà della loro costruzione, tiene certamente uno dei primi posti il nostro, con la sua singolare conformazione geografica allungata per più di 1000 chilometri fra due mari con una catena montuosa dorsale che distaccandosi dalla barriera alpina lo divide in due sino all'estrema Calabria; e il nostro Paese, è, purtroppo, anche fra quelli per i quali la sicura conoscenza della struttura geologica riesce, in questo caso, tanto più indispensabile, in quanto che nella composizione del suo suolo predominano ovunque i terreni di indole malfida e franosa.

E' poi perfettamente noto quante applicazioni lo studio geologico possa trovare nelle questioni riguardanti i giacimenti di materie utili, quali i metalli, le pietre da costruzione, i combustibili fossili, i metalloidi, ecc.

Nè si deve dimenticare, quanto la conoscenza della struttura geologica del territorio possa concorrere ad alleviare le conseguenze dei dolorosi fenomeni sismici, che con frequenza così disastrosa, funestano la nostra patria. Lo studio accurato di tutti gli ultimi luttuosi terremoti dai quali nobilissime provincie e città italiane furono devastate e distrutte in Sicilia e in Calabria, provò sino all'evidenza la intima connessione fra la natura del suolo e la stabilità dei sovrastanti

abitati, e la necessità che i fabbricati destinati ad abitazioni e alle altre umane contingenze vengano stabiliti su terreni rocciosi, solidi e compatti, traverso i quali le onde sismiche si trasmettono in modo assai più regolare che non nei terreni clastici e frammentarî, in modo che, per la stessa intensità di scossa, gli effetti rovinosi sono assai meno sensibili per i fabbricati fondati su solidi terreni. Così la questione della migliore ubicazione per riedificare gli abitati distrutti, e dei migliori metodi per questa ricostruzione, è puramente una questione geologico-edilizia, poichè, senza dubbio, le cause di quei fenomeni sono fino ad ora assai oscure, e la scienza non può attualmente che constatare e coordinare i fatti avvenuti, senza che neppure lontanamente si intraveda la possibilità di addivenire alla formulazione di leggi o di previsioni almeno approssimate.

Ed ora, prima di procedere ad una succinta esposizione storica di quanto operò il nostro Governo per la formazione della Carta geologica d'Italia, credo utile accennare sommariamente anche alle ragioni per le quali l'esperienza ha ormai luminosamente dimostrato la necessità che il rilevamento della Carta geologica venga fatto sistematicamente, sotto gli auspicî e la direzione dello Stato.

Per lo scienziato che ebbe campo di addentrarsi profondamente nello studio di questioni riguardanti la geologia, sia che, indagando la successione e la struttura degli avanzi di esseri organizzati, racchiusi nei varî terreni, egli risolva ardui problemi di cronologia geologica, sia che in regioni particolarmente adatte egli scelga il suo campo per indagini sulla disposizione, più o meno complessa, dei terreni e sul loro assetto tectonico, potrà talvolta sembrare superfluo che i fatti che la scienza gli rivela vengano rappresentati in forma grafica ed accessibile, una carta geologica; e, tuttavia, questa rappresentazione è necessaria, non tanto perchè da essa possono più facilmente trarre utili insegnamenti per la pratica applicazione una quantità di persone non profondamente addentrate nelle questioni puramente scientifiche, quanto perchè da tal rappresentazione, convenientemente estesa, si possono dedurre importanti conseguenze

anche di alto ordine scientifico, sulla disposizione generale delle varie formazioni costituenti una data regione.

La prima base di ogni indagine geologica, per ciò che riguarda i terreni stratificati, i quali costituiscono la più gran parte del nostro Paese, è senza dubbio data dalla stratigrafia cronologica, essa stessa fondata sulla paleontologia. Solo con quella si stabiliscono le esatte successioni dei terreni, costituenti una data ragione, mentre, dal loro canto, la petrografia, la mineralogia e le indagini chimiche sulle roccie e sui minerali, ci fanno penetrare sempre più addentro nella conoscenza dei terreni; ma, contemporaneamente, il coordinamento e la sintesi di tutti questi dati raccolti con metodo scientifico costante ed uniforme, integra l'opera dei benemeriti singoli scienziati: e solo quando le due forme di indagine — cioè quella puramente scientifica e quella avente in mira la utilizzazione delle risorse provenienti dalla costituzione geologica presentata all'occhio ed alla mente sotto forma di una chiara carta geologica corredata da spaccati dimostranti la successione dei terreni e la loro disposizione tettonica — si accompagnano, la conoscenza geologica di una regione può dirsi completa. Ora, se per la indagine di pura scienza non sono strettamente necessarî metodi uniformi e sistematici, e se la iniziativa individuale può esplicarsi nel modo che più è confacente all'abito mentale dello studioso, o in quello che egli giudica più atto allo scopo da raggiungere, non altrettanto può dirsi per la carta geologica in grande scala, per la quale i requisiti della uniformità di metodo e della precisione sia nel rilevamento del terreno, sia nella rappresentazione grafica e nelle illustrazioni, sono essenziali. Di qui nacque e fu sin da principio compreso, il principio della necessità di affidare a speciali istituti, retti da leggi e regolamenti appropriati, forniti di mezzi di studio e di personale presentante adatte disposizioni e grado di istruzione, il rilevamento e la pubblicazione della Carta geologica in grande scala, di uno Stato.

Tali istituti sono quindi da ogni paese civile considerati come parte integrante degli ordinamenti di Stato, e sorretti e forniti di mezzi più o meno larghi, ma sempre importanti, nelle nazioni più progredite.

Per il nostro Paese, il concetto di rilevare una carta geologica generale è antico, e in una delle ultime sedute del Congresso degli scienziati italiani, riunito a Firenze nel 1841, fu stabilito di formare presso il Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze, una raccolta geologica e mineralogica delle varie regioni d'Italia. Le roccie di questa raccolta avrebbero dovuto essere disposte geograficamente secondo i varî compartimenti geologici nei quali può esser divisa l'Italia, e classificate per formazioni, dalla più antica alla più moderna; si erano stabilite disposizioni per il collocamento dei fossili e dei minerali, e si raccomandava ai geologi disposti a mandare le roccie in dono, di accompagnarle possibilmente con spaccati geologici, ed anche con carte geologiche, o per lo meno con carte topografiche contenenti le indicazioni geologiche principali, e di avere speciale cura di mandare i fossili di terreni secondarî d'Italia, la cui conoscenza era, e con ragione, ritenuta di grande importanza, ma, sino allora, assai poco avanzata.

Fu in tale memorabile occasione nominata una Commissione composta dei chiari geologi Pareto, Savi, Sismonda e Pasini, incaricata di formare una tabella indicante i compartimenti geologici in cui può essere diviso il suolo italiano, e le particolari raccolte che si desideravano per la collezione geologica generale dell'Italia.

Si era quindi deliberato di stabilire un archivio geologico, una collezione generale italiana ed un ufficio, in una città centrale, presso un museo di grande rinomanza; e in questi concetti era veramente contenuto il primo germe della carta geologica d'Italia. Ma, disgraziatamente, dopo un principio di attuazione, non si trovò mezzo di proseguire nelle raccolte e nel loro ordinamento; e d'altra parte gli avvenimenti politici incalzavano, e le menti dei governi e delle popolazioni si volgevano principalmente a pensieri e ideali assai lontani da quelli delle sfere serene della scienza e delle sue applicazioni.

Il Piemonte fu il primo Stato italiano nel quale fu compiuta una carta geologica di massima del territorio: fino dal 31 ottobre 1846 Carlo Alberto affidava al Sismonda la formazione di una carta di massima degli Stati di Terraferma, e tale carta, alla scala di 1: 50,000 fu compiuta e pubblicata solo ai primi del 1867.

Per opera di Lamarmora la Sardegna ebbe fin dal 1857 la bellissima carta a 1: 500,000, rilevata dal Lamarmora stesso con pochissimi collaboratori, ed illustrata, per la parte paleontologica, dal Meneghini. Così la carta come l'ottimo testo che l'accompagna, formano tuttora la base principale delle nostre cognizioni sulla struttura geologica della grande isola.

Nelle provincie del Lombardo-Veneto, ancora soggette all'Austria, fino dal 1856 il v. Hauer e il v. Zepharowich, formanti una sezione dell'Istituto geologico imperiale di Vienna, compievano il rilevamento geologico della Lombardia; e in pari tempo veniva ultimato, sotto la direzione del Foetterle, quello della Venezia, e veniva pubblicata la carta geologica generale del Lombardo Veneto alla scala di 1: 288,800, in quattro fogli.

Tali lavori furono naturalmente compiuti con l'aiuto e col materiale concorso degli studiosi delle provincie percorse, ed ebbero notevole influenza col richiamare sugli studî geologici l'attenzione dei migliori scienziati in modo che fu costituita in Milano una Società geologica, la quale allargò più tardi il suo campo di studî e prese il nome, oramai glorioso, di Società italiana di Scienze naturali.

Anche in Toscana, per merito di Igino Cocchi, si era, sino dal 1857, progettata la costituzione di una Società la quale, col sussidio del Governo, prendesse di mira il compimento di una carta geologica; ma, come bene osserva il Cocchi stesso, quegli anni non erano propizî allo svolgimento di questi utili studî, in un paese che pure ne era stato sempre la favorita dimora.

Così, alla data della costituzione del Regno d'Italia, solo i pochi tentativi di cui fu fatto cenno, e alcuni importanti studî regionali — come quelli dello Scarabelli per le Romagne, di Savi e Meneghini per la Toscana, dei Gemmellaro per la Sicilia, del Ponzi per la Provincia romana, ed altri non numerosi — mantenevano viva la nobile idea, e maturavano a poco a poco il concetto di metter mano ad uno studio geologico generale della Penisola, affidato allo Stato.

All'illustre ing. Felice Giordano, allora Ispettore delle Miniere degli antichi Stati Sardi, spetta il principale merito di aver mosso,

nell'ottobre 1860, la questione della Carta geologica del Regno con una lettera al Cordova, allora ministro di agricoltura, nella quale lettera si conteneva la proposta di far compilare la carta stessa dagli ingegneri del Corpo Reale delle Miniere, sotto l'alta sorveglianza del Consiglio di questo nome.

Nel luglio dell'anno successivo, Filippo Cordova, uomo di vaste vedute, presentava al Re una elaborata relazione[1], e sottoponeva a la firma reale un decreto che istituiva una Giunta consultiva per stabilire le norme per la formazione di una carta geologica, chiamando a farne parte, con altro decreto, parecchi cultori delle scienze geologiche[2], e incaricando contemporaneamente il marchese Strozzi, il conte A. Spada ed il prof, Cocchi di riunirsi in Comitato, con l'incarico speciale di provvedere agli atti preparatorî della sessione della Giunta, e con facoltà di fare le spese occorrenti, senza altra preventiva autorizzazione.

Questo può veramente dirsi il passo decisivo mosso dal nostro Governo per la formazione della Carta geologica; ma benchè già il grande evento della costituzione del nuovo Regno fosse oramai compiuto e stabilito su basi incrollabili, la nobile iniziativa del Giordano e del ministro Cordova non ebbe per allora grande seguito, e ciò principalmente per le difficoltà finanziarie nelle cui strette si dibatteva il nuovo Stato, e per altri avvenimenti politici, i quali richiesero, fino a varî anni dopo, tutta l'attenzione e tutte le cure dei governanti.

La giunta costituita dal Cordova si riunì per la prima volta a Firenze lo stesso giorno della inaugurazione della prima Esposizione Italiana, sotto la presidenza nel Pareto, e tenne poi altre adunanze, sulle quali riferì il Capellini in data 28 settembre 1861[3]. Quella relazione accen-

---

[1] Veggasi allegato *A*.

[2] Ne facevano parte gli illustri scienziati: Capellini, Cocchi, Costa, Curioni, Lamarmora, Doderlein, Gastaldi, Gemmellaro Carlo, Gemmellaro Gaetano, Meneghini, Omboni, Orsini, Pareto, Ricci, Savi, Scacchi, Scarabelli, Sella, Spada, Sismonda, Stoppani, Strozzi, De Vecchi.

[3] Veggasi allegato *B*.

nava alla necessità di provvedere le basi topografiche per il grande lavoro, e consigliava la costituzione di una Sezione geologica del Consiglio delle Miniere, per affidarle la direzione dei lavori di rilevamento, e di un corpo speciale di geologi operatori, da aggregarsi agli ingegneri del Corpo delle Miniere, i quali avrebbero avuto il compito di eseguire il rilevamento stesso.

In conseguenza di queste proposte della Commissione il ministro Cordova incaricò Quintino Sella, che allora faceva parte del R. Corpo delle Miniere, di visitare la Francia, l'Inghilterra, il Belgio, e la Germania, per studiare la prova che vi facevano i varî metodi colà tenuti nella formazione delle carte geologiche, e di conoscere i migliori organamenti degli istituti incaricati di tali lavori; e il Sella adempiè da pari suo e in breve tempo il difficile incarico, e presentò subito una succinta ma esauriente relazione, la quale venne più tardi pubblicata negli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali (vol. IV, Milano 1862). La relazione del Sella descrive a fondo gli ordinamenti governativi per la Carta Geologica della Francia, dell'Inghilterra, dell'Austria, del Belgio, della Germania e della Svizzera, e fornisce qualche cenno, ricavato da lettere personali all'autore, sugli istituti geologici del Canadà e degli Stati Uniti d'America.

Le conclusioni della relazione Sella erano di grande importanza; egli cominciava con l'affermare che dall'esempio delle principali nazioni civili, dalla unanime opinione di eminenti persone da lui in proposito consultate, e da quel giudizio personale che della cosa si era formato, riteneva essere utile all'Italia che si fosse data mano senza indugio alla formazione della carta geologica a grande scala. Egli non nascondeva che la impresa sarebbe riuscita costosa; e, valutando sui dati che allora si possedevano la superficie del nuovo Regno a 315,000 km. quadrati e a L. 40 la spesa del rilevamento per km.^{2} prevedeva una spesa di 12 milioni, Tuttavia egli insisteva affinchè si procedesse al grande lavoro, non solo per i numerosi vantaggi pratici che questo avrebbe arrecati, ma anche perchè l'Italia, la quale aspirava a prendere fra le nazioni civili quell'alto posto che le compete,

non può esimersi dal portare alle scienze, e tra queste ad una delle più progressive, cioè alla geologia, quel contributo che le altre nazioni consorelle le danno.

Il Sella faceva rilevare la urgenza di dare sollecito principio all'impresa, non già perchè presto se ne potesse vedere il fine, ma perchè giustamente poneva a calcolo il tempo necessario a formare il personale, che doveva essere costituito da abili rilevatori, da buoni disegnatori, da chimici provetti nelle analisi minerali ecc.

Alla acuta mente del Sella non sfuggiva inoltre la necessità che lo Stato sin dal principio avocasse a sè la formazione della Carta Geologica in grande scala; egli aggiungeva, poi, che si potrebbe forse credere alla convenienza di mettere insieme i varî lavori fatti da geologi italiani e incaricare qualcuno di completare le parti su cui si hanno insufficienti nozioni, in guisa da pubblicare una carta in piccola scala, per es. a 1/500,000, e lasciare poscia ad ingegneri mineralogici, a professori od a cultori privati di geologia, la cura di fare in maggior scala le parti concernenti le regioni da loro abitate. Tale sarebbe a un di presso il sistema francese, ma il Sella credeva che i risultati, quantunque ritenuti ottimi in Francia per ciò che riguardava la carta in piccola scala affidata a due valenti geologi, non potessero dirsi soddisfacenti per le carte dipartimentali; egli anzi riteneva che a poco a poco si dovesse finire per rifar tutto il lavoro. Un'altra ragione scientifica confermava poi l'illustre uomo nel suo concetto, in contrasto col sistema francese, ed era quella che solo un rilevamento particolareggiato poteva fornire la chiave di molte parti della geologia italiana, sulle quali fervevano vive contestazioni, e che offrivano difficoltà grandissime, a causa della scarsità di fossili.

Riguardo al concetto che il Governo conferisse direttamente l'incarico della carta in grande scala a professori o ad ingegneri per le provincie da essi abitate, invece di addossare al Governo stesso un personale apposito, il Sella dimostrava che il lavoro, in tal guisa condotto, avrebbe mancato di unità; che vi sarebbero sempre delle difficoltà per la colorazione e la pubblicazione dei lavori di ciascun geologo, che non può lasciare ad altri la sorveglianza della stampa

delle cose sue; finalmente che, mancando un intimo contatto fra questi geologi, i fatti dall'uno osservati non potrebbero servire di norma e di luce all'altro. Egli concordava quindi, anche per altre ragioni, pienamente nel pensiero della Giunta, che cotesti geologi dovessero attendere esclusivamente al rilevamento geologico, fossero impiegati dello Stato e venissero aggregati al Corpo degli Ingegneri delle Miniere.

Il Sella aggiungeva molti utili suggerimenti alle precedenti considerazioni che qui si vollero esporre alquanto per disteso poichè in esse è contenuto il germe di tutto l'organamento del servizio della Carta geologica, organamento che talvolta fu preso di mira e combattuto da valenti avversarii, la maggior parte dei quali poi non potè fare a meno di riconoscere la giustezza e la profondità dei concetti proposti dalla Giunta, e dal Sella propugnati.

Questi insisteva fra l'altro sulla necessità che il personale fosse giovane e si dovesse formare al rilevamento particolareggiato, facendolo impratichire, dopo superati i corsi di una Scuola Superiore delle miniere, come, p. es., quella di Parigi, per un anno in Inghilterra coi geologi del Geological Survey; discuteva poi e combatteva, sia con ragioni proprie che con argomenti tratti da conversazioni da lui avute coi più eminenti geologi d'Europa, la proposta della Giunta di affidare l'incarico della formazione della Carta geologica ad una nuova sezione del Consiglio delle Miniere, nella quale fossero chiamati geologi, paleontologi, mineralisti e chimici di vaglia, e che dovesse dar norma ai rilevatori, curare la pubblicazione di un periodico, la formazione di una biblioteca e di raccolte, avendo poi sotto i suoi ordini un direttore amministrativo per la diramazione ed esecuzione delle sue prescrizioni; egli sosteneva invece che la direzione della Carta dovesse affidarsi ad una sola persona, direttamente responsabile, davanti al Ministro, di quanto si sarebbe operato, e che dal solo Ministro prendesse ordini, nello stesso modo che il Ministro deve rispondere di ogni cosa davanti al Parlamento, e conformarsi alle disposizioni di questo solo. Ma, e qui ancora è da ammirare la profondità di concetti e la preveggenza di quell'uomo eminente, egli trova che sarebbe molto

importante, oltre ad avere una unica direzione seguendo l'esempio degli altri paesi, che il Ministro chiamasse ogni anno attorno a sè i geologi eminenti delle varie provincie del Regno, dando loro qualità di membri straordinari del Consiglio delle Miniere, e facesse esporre davanti ad essi tutti i lavori fatti durante l'annata, sentisse le loro osservazioni, le loro proposte, e li incaricasse dell'esame di questioni che crederà opportuno di affidar loro.

Abbiamo così ben delineato le attribuzioni dei due Corpi, consultivo l'uno, esecutivo l'altro, ai quali si doveva affidare l'esecuzione del grande lavoro; ed è precisamente in tal modo che, come si vedrà in seguito, fu, dopo qualche prova basata su concetti alquanto diversi, instituito il servizio della nostra Carta geologica in grande scala.

La relazione Sella conteneva in ultimo un preventivo particolareggiato delle spese e uno schema di decreto per la istituzione del servizio della Carta geologica, affidandone la esecuzione al Corpo Reale delle Miniere sotto l'alta sorveglianza e direzione scientifica di un Corpo consultivo costituito dai membri ordinarii del Consiglio delle Miniere cui il Ministro avrebbe aggiunti membri straordinarî, scelti fra i geologi eminenti delle varie provincie del Regno. La direzione del lavoro doveva affidarsi ad uno degli ispettori delle miniere.

Il Governo accettava interamente le proposte del Sella, e con Decreto del 12 dicembre 1861 ordinava la formazione della Carta geologica del Regno d'Italia alla scala di 1: 50.000, affidandone l'esecuzione al Corpo Reale delle Miniere, al quale venivano aggiunti alcuni fra i più chiari geologi, delle varie provincie, e stabilendo le norme e il personale per la direzione ed esecuzione del lavoro: ma tale Decreto non ebbe nemmeno un principio di applicazione, poichè, sia che la spesa sembrasse eccessiva, sia per altre cause, la relativa somma non venne stanziata in bilancio.

Il prof. Cocchi, che trovavasi nel 1862 a Londra come commissario speciale in quella Esposizione internazionale si dette a studiare questo stesso argomento; e qualche tempo dopo il suo ritorno in patria, trovandosi d'accordo coi concetti e provvedimenti proposti dal

Sella, prese a cuore specialmente di raccomandare che qualche cosa si facesse, adottando un temperamento fosse pur temporario, per guadagnar tempo e cammino. Nella Esposizione di Londra egli aveva notato la grande deficienza della sezione italiana in fatto di Carte e collezioni geologiche, e riteneva che quantunque fosse certo che l'Italia poteva essere molto più rappresentata, tuttavia non si sarebbe avuto ancor tanto da tenere una posizione degna di noi. La lacuna inoltre non si palesava solamente nell'assenza di Carte manoscritte o stampate, ma nella mancanza di unità di concetto in quelle che si sarebbero potute produrre, tanto per le scale, quanto per le distinzioni dei terreni e altre particolarità geologiche, e il Cocchi si domandava, ben a ragione, per quanto tempo ancora si dovesse aspettare l'inizio di questa opera riconosciuta importante e utilissima, e se le sole considerazioni delle ristrettezze del bilancio nazionale dovessero tenersi in calcolo per ritardarla indefinitamente, attendendo l'epoca (che allora sembrava, pur troppo, remota) delle migliori condizioni erariali dello Stato per dar principio a un lavoro pel quale l'on. Cordova aveva dichiarato che « fra le materie confidate alle cure del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, non ve n'è alcuna che non faccia sentire il difetto, in cui siamo, di una buona Carta geologica ».

Nessun pratico effetto ebbe un Decreto Reale del febbraio 1866, col quale si istituiva nel Consiglio delle Miniere una sezione geologica composta di tre membri del Consiglio stesso, la quale doveva sorvegliare i lavori che si sarebbero eseguiti per la Carta geologica del Regno. La Commissione era composta dei consiglieri Cocchi, Meneghini e Scarabelli, e alle spese per la Carta geologica si provvedeva, con la somma di lire 4000 per indennità ai geologi operatori del R. Corpo delle Miniere.

Nel novembre 1866 la Commissione Reale per la Esposizione di Parigi esortava il Ministro dell'agricoltura a provveder affinchè coi lavori esistenti si compilasse una Carta geologica d'Italia nella più grande scala possibile e con sufficiente prontezza, in modo che essa potesse venir esposta nella Mostra internazionale del 1867. L'incarico della compilazione di tale Carta fu dal ministero affidata al

Cocchi, il quale, nello stesso tempo, venne nominato presidente della Commissione geologica suddetta.

La Commissione ritenne possibile la formazione di una simile Carta di compilazione e deliberò di riunire, sia per acquisto, sia per richieste da farsi dal Ministro e per cura del Corpo delle Miniere, tutti i materiali editi e inediti, geologici e minerarî. Come Carta topografica di base fu adottata quella dello Stato Maggiore alla scala di 1/600,000 per l'Italia settentrionale e centrale, e di 1/680,000 per l'Italia meridionale. Sulla Carta stessa non dovevano rappresentarsi che le grandi divisioni dei terreni, limitandosi le tinte a nove per i terreni stratificati e a tre per quelli eruttivi. Le regioni per le quali non si potevano allora raccogliere elementi attendibili, dovevano lasciarsi in bianco.

Alle richieste del ministero indirizzate alle Prefetture, ai Corpi scientifici e ai privati, corrisposero, in vario modo, circa la metà di questi; ma molte Prefetture non dettero che notizie insignificanti, e dall'assieme di quelle risposte si poteva agevolmente dedurre che gli studî geologici in molte regioni della penisola erano in uno stato affatto embrionale. In fatto di rilevamenti sistematici e particolareggiati non si poteva allora far conto che su quelli del Lombardo-Veneto, già citati. Tuttavia, con assai scarsi elementi il Cocchi compilò una Carta geologica alla scala di 1/600,000, nella quale però l'Italia meridionale era appena rappresentata per una minima parte, cioè per le provincie di Napoli e Salerno; e la Carta fu inviata alla Esposizione di Parigi, del 1867, insieme con una succinta descrizione. Le principali fonti per la compilazione furono: per la Liguria e Piemonte la Carta geologica del Sismonda, quella del Pareto, quella classica del Golfo della Spezia del Capellini e la Carta inedita delle Alpi Pennine, in grande scala, del Gerlach con gli studi del Gastaldi e del Sella; per le provincie Lombarde e Venete la Carta dell'Istituto geologico austriaco; per la Toscana le Carte geologiche delle provincie di Pisa, Grosseto e Siena, del Savi, del Meneghini e del Campani; per le Romagne, le Marche e l'Umbria, le Carte dello Scarabelli e del Ponzi, una del De Bonis per la provincia di Ancona ed una dell'Orsini per

quella di Ascoli; per la provincia romana la Carta del Ponzi: per quella di Caserta e di Napoli, una del Tenore; per gli Abruzzi e Molise servirono gli studî dello Spada e quelli dell'Orsini, oltre a pochi manoscritti che si poterono raccogliere. Molte osservazioni personali del Cocchi fornirono a questi materiale per la Toscana e per una parte dell'Umbria, dell'Emilia e della Liguria. Per l'isola di Sardegna poi fu integralmente utilizzato il magistrale lavoro del Lamarmora, conservandone la serie dei terreni, diversa e più particolareggiata in confronto di quella adottata pel resto della Carta. Era interessante fornire alcuni particolari su questa Carta d'insieme del nostro paese, poichè dopo la Carta geologica d'Italia alla scala di 1/200,000 del Collegno, pubblicata nel 1846, essa costituiva il primo tentativo del genere. Essa segna, per l'ampiezza della scala, pel numero delle suddivisioni dei terreni e per la maggior copia e bontà dei lavori che le servirono di base, un grande progresso, per quanto incompleta.

Disgraziatamente per mancanza di fondi, la Carta non venne pubblicata, e ne esistono solo due copie manoscritte, una presso il Ministero di agricoltura e l'altra presso il prof. Cocchi.

Frattanto, l'idea della formazione della Carta geologica era mantenuta viva, e con Decreto del 15 dicembre 1867 venne definitivamente istituito un Comitato geologico costituendo sotto questo nome la Sezione geologica del R. Corpo delle Miniere, e gli fu affidato l'incarico ufficiale di compilare e pubblicare la grande Carta geologica del Regno d'Italia, di dirigere i lavori, raccogliere e conservare i materiali e i documenti relativi. Così veniva stabilito il principio che lo Stato deve direttamente provvedere alla formazione della Carta geologica; e in pari tempo il Decreto disponeva che il Comitato direttivo fosse corredato di quanto era necessario per renderne l'opera libera ed efficace con la possibilità di allargare anno per anno la sua sfera d'azione a misura dei fondi che verrebbero a tale uopo accordati dal Parlamento. Rispetto alla dotazione, il Decreto stabiliva che, fino a quando non fosse altrimenti deliberato, ai compensi ai geologi operatori e alle spese per acquisto di libri, carte, strumenti ed altro,

si sarebbe provveduto con le economie sul bilancio del R. Corpo delle Miniere. Presidente del Comitato geologico fu nominato il prof. Cocchi.

Una delle prime cure del Comitato — composto di cinque membri, di cui tre del Consiglio delle Miniere — fu quella di compilare il proprio Regolamento, che venne approvato dal Ministero il 30 agosto 1868, essendo allora ministro l'on. Broglio. In questo Regolamento si stabiliva:

1) Che la Carta geologica fosse formata e pubblicata nella scala di 1/50,000 o nella scala a questa più prossima, se essa mancasse; e che la medesima fosse corredata da un numero sufficiente di profili, da un testo descrittivo e da tutti quei dati, disegni e tavole, che valessero a renderla più completa.

2) Che il Comitato potesse disporre di un fondo annuo sul bilancio del Ministero di agricoltura, ed avesse a sua disposizione un locale adatto presso il Dicastero stesso, nel quale collocare l'archivio geologico che il Comitato medesimo avrebbe dovuto formare, una biblioteca speciale ed un sufficiente corredo di strumenti per le operazioni di campagna.

3) Che il Comitato elaborasse anzi tutto una scala di colori e segni convenzionali da servire di norma nelle sue pubblicazioni.

4) Che per l'eseguimento dei suoi lavori il Comitato, oltre all'opera gratuita dei suoi membri, potesse valersi di quella di alcuni geologi operatori, da retribuirsi sul fondo speciale di cui sopra, e nominati dal Ministero in seguito a proposta del Comitato stesso.

5) Che un ufficiale del Corpo Reale delle Miniere fosse applicato al Comitato in qualità di segretario e conservatore dell'archivio.

6) Che fra le attribuzioni del presidente vi fosse quella di convocare il Comitato, di eseguirne le deliberazioni, di fare le comunicazioni d'ufficio e di provvedere direttamente alle spese necessarie al servizio.

Come disposizione transitoria era poi stabilito che il Comitato, per accelerare il lavoro, potesse accettare e pubblicare quelle parti di Carta geologica che già fossero state eseguite da abili operatori,

sottoponendo però a certe norme l'accettazione e la pubblicazione di tali lavori.

Per l'applicazione del Regolamento il Comitato non poteva in quell'anno disporre che di una somma di L. 4000 inscritta nel bilancio del Ministero sotto il titolo di *indennità per geologi-operatori*. Con mezzi tanto ristretti era certo ardua cosa iniziare operazioni di qualche entità; tuttavia il Comitato, nelle sue adunanze del 20 e 21 agosto 1868, deliberava di valersi di detta somma per affrettare il compimento di alcuni lavori di molta importanza che si trovavano già avviati in diverse parti del Regno, e particolarmente ai due estremi e nelle regioni centrali. Questi lavori erano: 1) Il rilevamento geologico della zona solfifera della Sicilia, per opera dell'ingegnere Mottura del R. Corpo delle Miniere; 2) la Carta geologica delle Alpi Graie, lavoro già incominciato dal Gastaldi; 3) il rilevamento geologico dell'isola d'Elba, da affidarsi al prof. Cocchi.

Il lavoro dell'ing. Mottura doveva estendersi a tutta la regione solfifera della Sicilia, avendo per base la Carta topografica dell'isola alla scala di 1/50,000, allora appena compiuta per opera dello Stato Maggiore: e nelle istruzioni date a quel valente ingegnere-geologo si contenevano norme serie ed utilissime affinchè quel rilevamento, oltre a raggiungere lo scopo ultimo di delimitare esattamente i confini geologici e di stabilire la serie dei terreni per quelle regioni geologicamente quasi incognite nonostante la loro grande importanza industriale, fosse appoggiato a sicura base scientifica; esso doveva dapprima limitarsi alle formazioni terziarie e post-terziarie, poichè i terreni più antichi dovevano essere riservati ad altro rilevamento da farsi in seguito. Alla fine del 1868 il Mottura riprese il rilevamento di quella importante regione, e vi attese poi per qualche anno.

Nel promuovere quei lavori il Comitato non intendeva di pregiudicare il lavoro regolare da intraprendersi in seguito; fu quello un provvedimento temporaneo, preso avanti che il Comitato stesso fosse in grado di funzionare regolarmente; e produsse senza dubbio qualche buon risultato.

Finalmente, nel bilancio del 1869 potè venire stanziata una somma

assai modesta e inferiore a quella che era stata richiesta, cioè 12,000 lire, ed essa permise al Comitato di proseguire nella sua opera. Il titolo dello stanziamento, approvato dal Parlamento il 12 marzo 1869, fu: *Sussidio al Comitato incaricato degli studii preparatorii per la Carta geologica del Regno.*

In una seduta del Comitato del giorno 29 giugno veniva deliberata la pubblicazione delle « Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia », ed a questo scopo fu sull'esiguo fondo di 12,000 lire impegnata la somma di lire 6000 per la stampa del 1º volume che non potè poi pubblicarsi che nel 1871, erogando la rimanente somma in aumento della Biblioteca e dell'Archivio e in varie spese indispensabili. Il Comitato ritenne a ragione cosa utilissima sotto diversi aspetti di iniziare prontamente una simile pubblicazione la quale, oltre a dimostrare l'entità del lavoro fatto con scarsissimi mezzi, avrebbe servito a mettere il Comitato geologico in più diretta e corrente relazione con quelli dell'Estero, mediante lo scambio dei rispettivi lavori.

Come primo risultato dei rilevamenti geologici già intrapresi dal Comitato, venivano pubblicate in questo 1º volume una Memoria del prof. Gastaldi, *Sulla geologia delle Alpi Occidentali* (con una appendice mineralogica del prof. Strüver *Sui graniti massicci delle Alpi piemontesi e sui minerali della Valle di Lanzo*), una monografia dell'ing. Mottura *Sulla formazione terziaria della zona solfifera della Sicilia*, e la *Descrizione geologica dell'isola d'Elba*, del prof. Cocchi; il volume conteneva inoltre il 1º fascicolo di un vasto studio *Sulla Malacologia pliocenica italiana*, del prof. C. D'Ancona, al quale era stata affidata la descrizione dei molluschi fossili terziarii italiani, lasciandogli piena libertà di condurre il lavoro nel modo che a lui sembrasse più conveniente. Fu adottato, per la pubblicazione, il formato in 4º con carta e caratteri analoghi a quelli dei *Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse*, pubblicati per cura della Commissione geologica svizzera.

Nell'anno stesso fu aperto il primo concorso per alcuni posti di geologi operatori fra i giovani ingegneri laureati in una delle Scuole di applicazione del Regno, e fra i concorrenti ne furono scelti due come geologi e uno come aspirante. Si riconosceva fin d'allora che un giovane dotato di buona mente e di forti studî, nell'uscire da una Scuola d'applicazione richiede almeno due anni di tirocinio, ossia di studi pratici di laboratorio e di campagna, per poter essere impiegato utilmente come geologo operatore; si riconosceva anche che parecchie nozioni tecnico-minerarie sono necessarie a chi debba lavorare a carte geologiche precise ed utili anche per le occorrenze industriali, ciò che portava la necessità di istruire i geologi stessi anche nella chimica industriale, arte mineraria e metallurgia. Con un buon numero di giovani così istruiti e addestrati, ben guidati da qualche geologo provetto, il Comitato nutriva fiducia di vedere in un avvenire non molto lontano, compiuta la grande opera, feconda di vantaggi economici, degna della patria comune, e tale da non temere il confronto con ciò che si fa presso le più colte nazioni del mondo.

Oltre la pubblicazione delle Memorie di cui fu parlato, era stata altresì intrapresa quella di un periodico mensile, il quale, ad esperienza fatta, fu reso dapprima bimensile; fu questo il *Bollettino del R. Comitato geologico*, inteso a dar conoscenza degli atti del Comitato, a promuovere l'avanzamento della geologia in Italia, e a far conoscere all'Estero i nostri progressi in quel campo. Questo periodico, il quale giunge ora in ogni angolo del mondo civile, e del quale si è continuata senza interruzione la pubblicazione dal 1870 fino ad oggi, raggiungendo ormai 41 volumi, ha grandemente contribuito a fare conoscere la istituzione del Servizio per la Carta geologica d'Italia, ed è assai apprezzato e ricercato dagli studiosi. Il Comitato deliberava pure che nello stesso anno 1870 venisse stampato il Catalogo dei libri e delle Carte appartenenti alla istituzione, e che, anno per anno, l'elenco si tenesse al completo con appositi supplementi contenenti la nota dei libri e carte acquistati nell'annata.

Nel settembre 1869 veniva definitivamente incaricato dell'uf-

ficio di Segretario del Comitato l'ing. P. Zezi, del R. Corpo delle Miniere, il quale ritornava appunto allora dagli studî di perfezionamento alla Scuola Superiore delle Miniere di Parigi e da una visita ai principali istituti geologici di Europa, dopo essersi in modo speciale dedicato allo studio della geologia.

Così l'Ufficio geologico si trovava per la prima volta, sia pur modestamente, provveduto di un personale sufficiente per la sistematica esecuzione dei lavori affidatigli.

Intanto, col regolare avviamento dello scambio delle pubblicazioni, cioè delle Memorie e del Bollettino, la biblioteca del Comitato riceveva un grande incremento, anche mercè le somme spese per acquisto di opere speciali. I tre geologi operatori assunti in servizio per concorso, seguivano nel primo anno i corsi di studio nell'Istituto superiore di perfezionamento, e facevano, sotto la guida del professore Cocchi, escursioni geologiche, una delle quali ebbe per scopo lo studio dell'Elba. Essi fecero anche un accurato rilievo geologico dei dintorni di Firenze per collaborare agli studî per la fornitura di acqua potabile per questa città, e dettero conto delle loro ricerche con qualche importante Nota pubblicata nel Bollettino.

In una adunanza del 15 aprile 1870 il Comitato stabiliva in massima di pubblicare la Carta geologica dell'Italia superiore e centrale a 1: 600,000, già eseguita dal prof. Cocchi per l'Esposizione di Parigi, introducendovi i risultati degli studî più recenti e corredandola di una succinta descrizione e di profili geologici; ma a tale idea si dovè rinunziare, non essendosi potuti ottenere i necessarî aumenti di fondi.

Nel successivo anno 1871 vennero alacremente spinti i lavori di pubblicazione, e particolarmente quelli relativi al 1° volume delle Memorie di cui venne già parlato; fu stampato il 2° volume del Bollettino, il quale era stato accolto con larga simpatia e fu sin da principio assai ricercato tanto che furono dovuti ristampare parecchi fascicoli del 1° volume, che erano interamente esauriti nonostante la copiosa edizione fattane. I geologi operatori ripresero in primavera le loro escursioni nei dintorni di Firenze; e due di essi (Alessandri e Momo) lavorarono poi nell'estate sulle Alpi, coadiuvando l'ing. Giordano

nel rilevamento del gruppo montuoso del S. Gottardo, rilevamento di cui il Giordano era stato incaricato per gli studî della grande galleria che avrebbe dovuto attraversare il gruppo suddetto. Questo importantissimo lavoro del Giordano venne poi pubblicato nel secondo volume delle Memorie: esso può ben considerarsi come un vero modello di uno studio geologico applicato ad una grande opera di comunicazione ferroviaria; e le previsioni ivi contenute riguardo alla rispettiva posizione e potenza delle varie roccie da attraversare, furono di grande aiuto nella esecuzione della galleria, che era a quei tempi la più lunga del mondo.

Nel secondo volume delle Memorie, oltre al citato studio sullo attraversamento del massiccio del S. Gottardo, si conteneva una classica monografia del prof. C. W. C. Fuchs di Heidelberg, sull'isola d'Ischia, con la carta geologica della medesima isola: una appendice dell'ing. Mottura alla sua precedente Memoria *Sulla formazione terziaria della Sicilia* e la continuazione dello studio paleontologico del prof. D'Ancona.

Nelle due Memorie nel Mottura, oltre ad una geniale teoria sulla origine dello zolfo dei grandi giacimenti siciliani, a un particolareggiato studio della disposizione del minerale rispetto alle roccie che lo contengono ed alla tectonica degli strati costituenti la formazione solfifera, si trovano anche due tentativi di determinazione cronologica degli strati stessi, i quali, poi, col progredire dei lavori di rilevamento e con la loro estensione a tutta l'Isola, vennero riconosciuti esattissimi per ciò che riguarda la successione, quantunque la età loro assegnata dal Mottura abbia dovuto essere alquanto ringiovanita.

Nel 1872 vennero nominati per concorso tre nuovi geologi operatori, essendo due dei primi nominati passati ad altri ufficii; e più tardi fu nominato un altro geologo operatore nella persona del prof. Seguenza di Messina, che da tempo andava illustrando la sua provincia e le limitrofe con importanti studî paleontologici.

La carriera offerta a questo personale, che avrebbe dovuto formare il primo nucleo per il rilevamento della Carta del Regno, era

per verità troppo modesta, sia perchè priva di vantaggi materiali, sia perchè non presentava alcuna sicurezza di avvenire, essendo quei posti non compresi in un organico regolare. Così, mentre da un lato si poteva ragionevolmente supporre che i pochissimi che si presentavano a quei concorsi vi fossero attratti da forte vocazione per le discipline geologiche, era dall'altro da lamentarsi che nei concorsi stessi non si potesse fare più ampia scelta. E il fatto di non aver, fin dal principio, saputo provvedere ad attrarre nell'orbita di questo grande lavoro un personale giovane, attivo e innamorato della geologia, costituisce forse uno dei principali difetti di quella organizzazione, la quale per altra parte, tanti buoni lati conteneva e tante probabilità di buona riuscita. Forse anche vi fu sproporzione nella distribuzione delle scarse somme assegnate alla istituzione, attribuendone una troppo larga parte alle pubblicazioni in confronto di quella che sarebbe occorsa per la pratica istruzione dei nuovi geologi; ma d'altro lato è anche da riflettere che tutto ciò che riguardava grandi pubblicazioni geologiche con carte a colori, tavole di fossili e di sezioni, era allora, in Italia, in uno stato assolutamente primordiale. Tutto era da organizzare; in ogni cosa si doveva procedere per prove e riprove, ed è veramente ammirovole che, mercè l'indefessa opera e la abnegazione di quello scarso personale e con mezzi ristrettissimi, fin d'allora il Comitato geologico italiano sia riuscito a conquistare, con l'importanza delle sue pubblicazioni, un posto onorevolissimo fra i congeneri istituti, di tanto più antichi e tanto più largamente dotati.

Mentre si provvedeva per la pubblicazione del secondo volume delle Memorie, il Gastaldi proseguiva il rilevamento geologico delle Alpi occidentali con l'intento di portarlo a termine per l'epoca nella quale doveva aprirsi l'Esposizione internazionale di Vienna; ed affinchè anche l'Italia venisse in quella grande mostra rappresentata con un certo decoro e non rimanesse di troppo indietro alle altre nazioni civili, essendosi anche deliberato dal Ministero di pubblicare i lavori geologici del prof. Ponzi sulla provincia Romana, la dotazione per l'anno 1873 venne per la prima volta elevata a 25,000 lire.

Riassumendo, in quella che potremo chiamare la prima fase della

costituzione definitiva del Comiato geologico, durante la quale la residenza fu a Firenze, oltre all'avere intrapreso importanti pubblicazioni, cominciato la formazione di un nucleo di adatto personale e stabilito scambii di pubblicazioni coi più importanti istituti congeneri del mondo in modo da costituire una biblioteca la quale fin da allora ebbe considerevole importanza, furono come si disse, avviati i lavori di rilevamento alla scala di 1: 50,000 della zona solfifera di Sicilia coll'ing. Mottura, sussidiati quelli delle Alpi occidentali del Gastaldi, intrapresi col concorso di nuovi geologi operatori gli studi del Cocchi all'Elba nelle Alpi Apuane, nei dintorni dî Firenze e nella Maremma Toscana, oltre a quelli del Giordano per l'attraversamento del Gottardo: furono anche sussidiati gli studi del Prof, Ponzi del a provincia di Roma, quelli del Seguenza per e provincie di Messina e Reggio e del De Giorgi per la Basilicata e per il Leccese.

Questa prima fase di regolare attività del Comitato si chiuse verso la metà del 1873, quando con un decreto del 15 giugno di quell'anno, controfirmato Castagnola la sede del Comitato fu trasferita da Firenze a Roma, il Comitato stesso venne riorganizzato su nuove basi, affidando l'esecuzione effettiva della Carta geologica ad una sezione del Real Corpo delle Miniere alla dipendenza dell'Ispettore Capo di quel Corpo e furono date nuove disposizioni per l'esecuzione dei lavori.

Veniva con quel decreto fatta la distinzione, ancor oggi in vigore, fra Comitato ed Ufficio geologico, incaricato il primo della sorveglianza ed alta direzione scientifica del lavoro che doveva eseguirsi dall'Ufficio. Il Comitato doveva vigilare il buon andamento dei lavori, dare i consigli necessari per la migliore riuscita dell'opera e deliberare sulle pubblicazioni, tanto di carte che di scritti, conservando così integra la funzione direttiva e scientifica mentre veniva alleggerito della parte più gravosa della esecuzione.

Per l'Esposizione internazionale di Vienna del 1873 erano stati in questo anno preparati quattro fogli della carta geologica delle Alpi Apuane, rilevati dal prof. Cocchi, altrettanti della Provincia di Firenze e un foglio dell' isola d'Elba. Mancando allora una buona carta

topografica italiana che potesse servire di base al lavoro, furono utilizzati i fogli della Carta Austriaca a 1: 86,400 ricavandone ingrandimenti fotografici a 1: 50,000, e ai sopra menzionati rilevamenti si aggiunsero quelli delle Alpi occidentali, abbraccianti già gran parte di questa catena eseguiti per opera dei prof. Gastaldi e Baretti sulla Carta dello Stato Maggiore a 1: 50,000 e il foglio di Caltanissetta alla stessa scala, rilevato dall'ing. Mottura. La mostra si completò con le carte già stampate per le Memorie e con tutte le pubblicazioni fino allora eseguite dal Comitato.

Tali lavori furono assai apprezzati dai competenti e ricompensati in modo lusinghiero dalla Giurìa di quella Esposizione.

Il R. Decreto del 15 giugno 1873, del quale fu parlato, stabiliva che il personale operatore fosse costituito da ingegneri e da aiutanti del R. Corpo delle Miniere, i quali si fossero particolarmente dedicati alla geologia ed avessero compiuto un tirocinio pratico della durata di un anno, nel Geological Survey di Londra o in altro Istituto estero designato dal Comitato. Restava però (art. 10) in facoltà del Ministro di incaricare geologi estranei all'Ufficio, del rilevamento di speciali regioni: e ciò fu fatto pel doppio scopo di non disturbare l'andamento dei lavori in corso nelle Alpi occidentali e in Sicilia e di provvedere, alla occorrenza, ad altri rilevamenti, senza aspettare che l'Ufficio potesse disporre direttamente di personale pratico ed in numero sufficiente.

Del personale operatore, cui fu già accennato, solo un ingegnere (Baldacci) accettò di recarsi all'Estero a compiere i voluti studî di perfezionamento per essere regolarmente nominato ingegnere nel R. Corpo delle Miniere; gli altri vennero provvisoriamente conservati in servizio presso l'Ufficio.

Una ricca raccolta di materiali italiani da costruzioni e da ornamento che era stata fatta dal Ministero in occasione dell'Esposizione di Vienna passò, per effetto del suddetto Decreto, a far parte delle Collezioni del Comitato; essa era stata messa insieme per mezzo di giunte provinciali, le quali in generale gareggiarono di zelo per la sua buona riscita e formò allora la base delle future collezioni del Comitato, che ebbero poi rapidissimo incremento col progredire dei la-

vori di rilevamento e con notevoli acquisti di preziose raccolte fatte in seguito dal Comitato.

Il più volte citato Decreto stabiliva (art. 2) che le riunioni del Comitato geologico dovessero tenersi in Roma presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e che il Comitato dovesse venire convocato dal Ministero; in omaggio a tale disposizione, anche la sede dell'Ufficio geologico fu trasferita ai primi del 1874 a Roma, ed ivi furono ripresi con attività i lavori in corso e, fra questi, anche la pubblicazione del Bollettino bimestrale che andava acquistando sempre maggiore importanza per pregevoli lavori originali.

Allo scopo di porre in atto il nuovo ordinamento, il Ministero volle, come già era stato fatto nel 1861, sentire in proposito il parere dei più reputati geologi italiani, inviando loro, verso la fine del febbraio 1874, una circolare contenente tre quesiti principali, riguardanti la serie generale dei terreni da adottarsi, i colori e i segni convenzionali per rappresentarli sulla Carta topografica, e finalmente le norme ed istruzioni da impartirsi ai geologi operatori per la pratica esecuzione del lavoro di rilevamento; ciò allo intento di avviare l'opera con unità di concetto ed uniformità e con la voluta precisione, valore scientifico ed utilità pratica del risultato. Le risposte a tale questionario furono assai istruttive ed adeguate alla importanza dell'argomento: ma mostrarono la esistenza di notevoli discrepanze. La cooperazione provvisoria di geologi noti per i loro lavori ed estranei all'ufficio, fu dai più riconosciuta indispensabile se si voleva por mano sollecitamente al lavoro in attesa che il Comitato potesse disporre del proprio personale; tale cooperazione poteva riguardare tanto i lavori già dai medesimi geologi eseguiti e tuttora inediti, quanto i nuovi rilievi dei quali essi venissero incaricati; ma tali lavori staccati avrebbero dovuto pur sempre uniformarsi ad un solo concetto.

In alcune, poi, di quelle risposte si comincia fin d'allora a scorgere un principio di opposizione a che la Carta geologica venisse effettivamente rilevata dagli ingegneri delle Miniere ai cui lavori sarebbe secondo quelle obiezioni, mancata una seria base scientifica e un

sufficiente grado di attendibilità; tali obiezioni presero poi maggior corpo in seguito, quando il lavoro della Carta geologica già poteva considerarsi come assai ben incamminato, e dettero luogo ad amplissime discussioni, le quali portarono finalmente a un soddisfacente accordo in modo che l'andamento del lavoro non ne rimase, come era da temersi, compromesso. Tuttavia già sin d'allora era facile rispondere a tali obiezioni con la considerazione che la Carta geologica ufficiale deve presentare, saldamente posati su basi scientifiche, tutti quegli elementi di indole pratica ed utile per lo sviluppo di molte importantissime industrie; e che, per tale scopo, le cognizioni acquistate con studî e tirocinio speciale, l'abitudine della precisione, la facilità con cui si possono affrontare e risolvere i più astrusi problemi tettonici e quella di rappresentare fedelmente sulla carta topografica le particolarità della struttura geologica di una data regione, meglio che in altri studiosi trovasi in un ingegnere del Corpo delle Miniere.

Al primo quesito riguardante la serie dei terreni da adottarsi, fu prevalentemente risposto che, nello stato della geologia in Italia, non si poteva allora stabilire a priori una serie generale italiana, ed i più si limitarono a proporre serie locali per singole regioni; in verità, tali risposte erano da aspettarsi fin dal principio, poichè in un paese, come l'Italia ricco di formazioni, di orografia complicata, come ne è in generale complesso l'assetto tettonico, la serie precisa dei terreni, anzichè la base del lavoro, ne doveva essere la conseguenza e come la sintesi dei rilievi particolareggiati eseguiti nelle singole regioni. Fu anche opinione di qualcuno di adottare diverse serie regionali, in base alle quali si sarebbero dovuti eseguire i rilievi; tali serie, col progredire del lavoro, si semplificherebbero, si avvicinerebbero fra loro e sparirebbero, a lavoro compiuto, per fondersi nella serie generale italiana. Dal punto di vista pratico si riconosceva poi evidente la utilità delle serie locali molto particolareggiate, le quali permettono anche la rappresentazione delle particolarità litologiche, che in una serie generale andrebbero sacrificate al concetto cronologico.

Tale criterio venne sempre seguito nei rilevamenti geologici eseguiti dagli ingegneri delle Miniere addetti a questo servizio, in modo che

sulle minute di campagna che si rilevano in generale alla scala di 1: 50,000, spesso a 1: 25,000 e talvolta anche in scale maggiori, viene accuratamente tenuto conto di tutti i piani in cui può suddividersi una serie anche per la varia composizione litologica. Nella pubblicazione poi della Carta del Regno, che si fa alla scala di 1: 100,000, molte di quelle particolarità devono, anche per ragioni tipografiche, essere raggruppate in modo da uniformarsi a una serie comprensiva la quale oramai racchiude tutti i terreni che costituiscono la nostra penisola.

Sul quesito riguardante la serie dei colori e dei segni convenzionali per la indicazione dei terreni sulla Carta, ulcuni fecero proposte di serie cromatiche speciali, altri proposero di seguire l'esempio dell'Estero e particolarmente della Svizzera, Francia e l'Inghilterra, essendo i colori adottati da questi Stati per la loro Carta geologica più intonati e tali da permettere molte modificazioni senza forti contrasti, in confronto di quelli austriaci ed inglesi; le grandi divisioni cronologiche avrebbero dovuto rappresentarsi con tinte caratteristiche speciali, e le loro suddivisioni con gradazioni delle tinte stesse, escludendo assolutamente i tratteggi.

Alla data, infatti, nella quale tali opinioni venivano emesse, la tecnica della stampa di carte geologiche a colori era assai lungi dal raggiungere la perfezione cui si è giunti oggidì, in modo che attualmente si possono rappresentare con tratteggi di varia natura e di differenti colori una quantità di particolari e di suddivisioni geologiche, senza nuocere in alcun modo alla chiarezza delle carte. La questione della coloritura venne poi ripresa e ampiamente sviluppata nel Congresso geologico internazionale di Bologna, al quale si accennerà in seguito. Nella nostra Carta geologica, all'uso dei tratteggi si è dovuto frequentemente ricorrere, essendo quasi impossibile ottenere da una tinta di fondo una quantità di gradazioni di varia intensità per rappresentare i piani, spesso numerosi, di una data serie geologica, senza incorrere nel pericolo di avere tinte troppo somiglianti e irriconoscibili l'una dall'altra se esse non sono fra loro in immediata vicinanza.

I terreni eruttivi si dovevano rappresentare con tinte speciali più vive di quello dei terreni sedimentarî, e finalmente la Carta doveva

portare la indicazione, fatta a mezzo di segni speciali, di tutti i giacimenti di minerali utili, delle sorgenti minerali e termali, località fossilifere, stazioni preistoriche, ecc.

Per le norme da prescriversi agli operatori, tutti si accordarono nel concetto che esse dovessero avere l'intento di conseguire il massimo di uniformità ed il maggior grado di precisione scientifica e di utilità pratica; quindi, oltre che alla somma esattezza dei rilievi, essi dovevano porre mente a tutte le particolarità che per ogni regione venissero loro additate volta per volta dalla Direzione centrale. Gli operatori dovevano altresì presentare le raccolte di roccie e fossili con tutte le indicazioni, oltre a descrizioni orografiche e geologiche corredate da profili, possibilmente accompagnate dalle analisi dei materiali utili incontrati.

Queste norme, dettate dai più valenti geologi allora viventi in Italia, vengono per la massima part etuttora rigorosamente seguite nel lavoro della Carta geologica del Regno.

In considerazione poi delle discrepanze sorte fra i geologi interpellati specialmente sulla questione della serie dei terreni geologici, il ministero deliberò saviamente di convocare in Roma quegli illustri scienziati, affinchè discutessero liberamente intorno agli argomenti riguardo ai quali erano stati interrogati; e la riunione ebbe luogo presso il Ministero di agricoltura nell'aprile 1874. Vi presero parte il ministro Finali, l'ispettore delle miniere Axerio ed i geologi Baretti, Berruti Capellini, Cocchi, Curioni, D'Achiardi, Gastaldi, Gemmellaro, Mantovani, Meneghini, Mottura, Omboni, Perazzi, Pirona, Ponzi, Scarabelli, Sella, Stoppani, Strüver e Taramelli; funzionò da segretario l'ingegnere delle Miniere Zezi, e le sedute furono presiedute dal ministro Finali e, in sua åssenza, da Quintino Sella. Dopo animate e interessanti discussioni, venne fissata una serie generale per i terreni italiani nonchè le norme da seguirsi per stabilire una serie di colori e segni convenzionali, e si convenne nella necessità di por mano sollecitamente ai lavori di rilevamento, utilizzando a tal uopo tutti gli elementi adatti, sia di personale che di materiali, a quella data disponibili in Italia. La serie dei terreni, ordinata nel modo indicato dal Congresso fu poi comunicata a tutti i geologi intervenuti, affinchè potessero farvi le os-

servazioni ritenute da loro opportune e introdurre, all'occorrenza, suddivisioni nella serie stessa. Delle dotte risposte che si raccolsero anche in questo appello, fu tenuto conto in seguito nel redigere le istruzioni da impartirsi agli operatori geologi.

Per l'esecuzione pratica del lavoro fu consigliato di affidare a geologi locali il rilevamento di determinate regioni nella maggiore scala allora disponibile, rinviando il completamento e la pubblicazione della Carta alla scala di 1: 50,000 all'epoca nella quale l'Istituto Topografico avrebbe ultimati i suoi rilevamenti. A quella data, le carte cui si poteva ricorrere erano: 1°, l'antica Carta dello Stato sardo, comprendente il Piemonte e la Liguria, alla scala di 1:50,000; 2°, la Carta dello Stato Maggiore austriaco, comprendente la Lombardia, il Veneto, gli ex-Ducati di Parma e di Modena, la Toscana e l'ex-Stato pontificio, alla scala di 1:86,400; la nuova Carta dell'Istituto Topografico italiano a 1: 50,000, in corso di rilevamento. Essa si trovava allora già ultimata per la Sicilia e parte delle provincie meridionali. Mancavano allora totalmente Carte in grande scala per parecchie provincie dell'ex-Regno di Napoli e per la Sardegna.

Le norme pratiche riguardanti la serie dei terreni e i metodi di rappresentazione stabilite in quel Congresso, furono molto particolareggiate e non è quì il caso di esporle minutamente, tanto più che, all'atto pratico, per qualcuna di esse fu riconosciuta la impossibilità di applicazione, e altre furono poi, come era da attendersi, sostanzialmente modificata.

Frattanto, allo scopo di fornire al Comitato il personale adatto, si era cominciato fino dal 1873 ad inviare all'estero dei giovani ingegneri, i quali, ultimati i corsi della *Ecole des Mines* di Parigi o di altro Istituto superiore consimile, e fatto un periodo di esercitazioni pratiche presso il *Geological Survey* inglese, potevano entrare, dopo circa tre anni, a far parte del personale suddetto.

Nel 1874 il prof. Gastaldi, coadiuvato dal Baretti attese ai suoi lavori nelle Alpi occidenti, rilevando in questo periodo di tempo varî fogli *ex novo* e completandone altri; egli si riprometteva, approfittando anche

degli studi precedenti del Gerlach sulle Alpi Pennine, di dare entro il 1875 il rilevamento completo delle Alpi occidentali dal confine svizzero del Canton Ticino sino al Monviso, eccettuatone il gruppo del Monte Bianco, e il Comitato si proponeva di pubblicare nell'anno successivo quella carta, riducendola dalla scala originaria di 1: 50,000 a quella di 1: 250,000.

L'ing. Mottura attendeva contemporaneamente alla prosecuzione dei suoi rilevamenti nella zona solfifera siciliana, e il prof. Seguenza si occupava assiduamente dei lavori geologici, di cui era stato incaricato per le provincie di Messina e Reggio Calabria, valendosi già della Carta a 1: 50,000 dell'Istituto militare.

Il prof. Cocchi andava completando la sua Carta geologica dell'importantissimo gruppo delle Alpi Apuane, che egli aveva già iniziata ed esposta a Vienna per la parte meridionale del gruppo stesso. La Carta avrebbe dovuto esser terminata nel successivo anno, ed avrebbe compreso tutta la regione che si estende dal Mediterraneo al culmine dell'Appennino fra la Magra e il Serchio: essa avrebbe dovuto essere accompagnata da una Memoria descrittiva da pubblicarsi in un terzo volume di Memorie.

Le raccolte del Comitato aumentavano intanto notevolmente, poichè al materiale raccolto dai singoli operatori venivano aggiunte altre e cospicue collezioni donate al Comitato da studiosi privati ed altre acquistate, come quella ricchissima del Curioni, comprendente roccie, fossili e minerali della Lombardia, che costò circa 5,000 lire, acquistando il Comitato, insieme con quella, anche la proprietà della Carta geologica della Lombardia, dal Curioni stesso rilevata alla scala di 1:86,400.

Sin dal trasferimento del Comitato a Roma ai primi del 1874, era stata riconosciuta la insufficienza e la poca idoneità del locale che gli era stato assegnato nell'ex-convento di S. Maria della Vittoria; ma solo nei primi mesi del 1875 il Ministero di agricoltura potè ottenere da quello dell'Istruzione l'uso temporaneo di una parte dei locali occupati dalla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri e nell'aprile di quell'anno vennero ivi trasferiti l'ufficio e le collezioni.

Per ciò che concerne i lavori per la Carta geologica, ai primi del 1875 veniva affidato al geologo-operatore Lotti l'incarico di eseguire il rilevamento geologico del gruppo montuoso di Massa Marittima nella Maremma Toscana, comprendente le quattro vaste comunità di Massa Marittima, di Montieri, di Gavorrano e di Castiglione; l'alta direzione scientifica di questo lavoro era affidata ai prof. Meneghini, ed esso presentava un particolare interesse non solo scientifico, ma altresì industriale, essendo quella regione ricca di giacimenti metalliferi e di altri prodotti minerarî. Il prof. De Stefani veniva nello stesso anno incaricato del rilevamento del Monte Pisano, della Montagnola Senese e dell'interposto gruppo di Jano, interessantissimo per gli affioramenti del Carbonifero e per la presenza di giacimenti di cinabro.

Già fin d'allora, mercè gli scambi e notevoli acquisti, la biblioteca del Comitato aveva acquistata una grande importanza ed era ricca di più migliaia di volumi, ed anche le collezioni costituivano un importante patrimonio scientifico. Erano in esse comprese: la raccolta di materiali per uso edilizio e decorativo, comprendente le pietre naturali ed i prodotti artificiali: essa è sempre in via di aumento, e la somma disponibile per il suo incremento veniva, secondo il bisogno, erogata in sussidi alle varie Giunte provinciali; una raccolta di minerali, roccie e prodotti metallurgici dell'Ungheria regalata dal governo austriaco in cambio di una collezione di materiali italiani da costruzione, che aveva figurato alla Esposizione di Vienna; una collezione di minerali e roccie del Cile, donata dal Ministero di Agricoltura; una raccolta di roccie provenienti dal traforo del S. Gottardo; raccolte di fossili, roccie e minerali di località diverse; la collezione Curioni già rammentata; una collezione di roccie delle Alpi occidentali e una raccolta dei prodotti delle miniere italiane allora in via di formazione per cura degli ingegneri del Corpo delle Miniere.

Dall'epoca della costituzione del Comitato, 15 dicembre 1867, sino alla fine del 1874, erano state spese all'incirca L. 122,000, delle quali, circa 27,000 per i lavori di rilevamento e sussidi a geologi privati, circa 35,000 per il personale, 26,000 per le pubblicazioni, 18,000 per la biblioteca, e il rimanente per spese d'impianto, posta e diverse.

Aggiungendo a questa somma il costo della Carta geologica della Savoia, Piemonte e Liguria, in L. 28,500, si vede che, in cifra tonda, la spesa dal governo per la Carta geologica raggiungeva appena le L. 150,000.

Il primo efficace principio di un rilevamento regolare della Carta in grande scala non potè aversi che al principio del 1877, quando, essendo già tornati dall'estero alcuni dei giovani ingegneri inviati agli studî di perfezionamento ed al tirocinio pratico di geologia, si potè costituire un primo nucleo in Sicilia, ove esisteva già la carta topografica a $\frac{1}{50,000}$ e dove già l'ing. Mottura aveva, come si disse, iniziati i rilevamenti della parte centrale della zona solfifera. Il lavoro così avviato, si continuò con molta attività negli anni successivi, essendo stato possibile di assegnarvi nuovo personale, in modo che già nel 1880 si era ultimato il rilevamento di tutta la zona solfifera e si possedevano già elementi sufficienti per una sommaria valutazione dello zolfo esistente in quei vasti giacimenti.

Nel 1878 si iniziava il rilevamento dei dintorni di Roma per mezzo del personale residente presso l'Ufficio geologico, e poco dopo si intraprendeva anche quello delle Alpi Apuane e dell'isola d'Elba per mezzo di un nucleo di operatori aventi la loro sede in Pisa, sotto l'alta direzione scientifica dell'illustre Meneghini di quella Università, allora presidente del R. Comitato geologico.

Contemporaneamente si andava facendo una ricognizione generale dell'Italia, e particolarmente della sua parte centrale e meridionale, che erano le meno conosciute e, in talune regioni, anche affatto incognite. Da tali ricognizioni sommarie e dal coordinamento dei lavori preesistenti risultò la possibilità di compilare una Carta generale d'Italia in piccola scala, la quale venne poi pubblicata nel 1881 in occasione del Congresso geologico internazionale di Bologna e segnò un notevole progresso nella conoscenza geologica del nostro paese.

Terminato, come fu detto, il rilevamento della zona solfifera siciliana, veniva nel 1880 deliberato di estendere a tutta la grande isola il rilevamento geologico, con l'aggiunta di nuovo personale al-

lora tornato dall'Estero, il quale attese a questo lavoro difficile, disagevole e faticoso, con grande zelo, sotto l'alta direzione scientifica del prof. Gemmellaro della Università di Palermo, che, in ben venti anni di assidue e profonde ricerche paleontologiche, era già riuscito a stabilire su sicure basi la complessa serie dei terreni di quell'isola. Tale complesso incomincia dal basso coi terreni cristallini della parte nord-orientale dell'isola, presentanti numerose varietà di roccie cristalline e di scisti metamorfici: esso presenta un rappresentante sicuro del Permocarbonifero nel classico affioramento fossilifero della valle del Sosio; è poi quasi completo per i terreni secondarî dal Trias al Cretaceo superiore, e comprende al completo il gruppo dei terreni terziarî, fra i quali ha grandissimo interesse la serie gessoso-solfifera, e di quelli quaternarî e recenti, e vulcanici. L'assetto tettonico dei varî gruppi di terreni è spesso notevolmente complicato, e non sempre ne è facile una sicura interpretazione; così che, applicando in questi ultimi tempi alla Sicilia le moderne vedute sulla tectonica e in particolar modo sui grandi carreggiamenti, si credette di riconoscere nelle superbe catene montuose secondarie facenti corona attorno alla lussureggiante Conca d'Oro di Palermo e in altri monti dell'isola, delle grandi falde carreggiate da enormi distanze, galleggianti, per così dire, sugli scisti argillosi terziarî che le circondano quasi da ogni parte.

Ma tale interpretazione tettonica non è sussidiata da nessun fatto convincente; e certamente, fino a prova contraria, converrà attenersi alla interpretazione assai più semplice, la quale venne data per la presenza e disposizione di quelle masse montuose da coloro che ne eseguirono il rilevamento geologico particolareggiato, e che si formarono le loro convinzioni non con semplici escursioni e rapide traversate e con la interpretazione fatta a tavolino delle Carte geologiche, ma bensì con lunghi e faticosi percorsi, nei quali il territorio venne passo a passo esplorato.

Mentre per la Sicilia procedeva alacremente il rilevamento regolare, erano stati presi accordi con alcuni reputati geologi per il rilievo sommario di altre località geologicamente pochissimo note, come la

Basilicata, che fu affidata al prof. De Giorgi di Lecce, e la Calabria che si affidò al prof. Lovisato.

Nella Esposizione internazionale del 1878 in Parigi, il servizio della Carta geologica aveva figurato con molto onore e vi fu presentata anche una gran parte della carta regolare a 1:50,000 della zona solfifera, oltre alla gran Carta delle Alpi Occidentali, del Gastaldi, che si meritò la medaglia d'oro.

Nell'anno seguente, per la prima volta, l'assegno per la Carta geologica raggiunse una cifra importante, cioè quasi 60,000 lire. Il Comitato ebbe a deplorare la perdita del Gastaldi, e del Curioni e venne dal Ministero ricostituito, portando però il numero dei suoi membri a sette, i quali dovevano essere scelti dal Ministero stesso fra le persone più versate nelle discipline geologiche e minerarie; del Comitato doveva far parte l'ispettore capo del Corpo reale delle Miniere, il funzionario dello stesso Corpo, specialmente incaricato della direzione dei lavori geologici, il direttore della Stazione agraria e il capo dell'Istituto geografico militare. Fu inoltre deliberato che il Comitato fosse retto da un presidente, scelto ogni anno dal Ministero fra i suoi componenti, e che si riunisse in sessione ordinaria il primo mese di ogni anno per la relazione dei lavori compiuti. In pari tempo l'Ufficio geologico veniva provveduto con sufficiente numero di geologi operatori, di aiutanti, di ingegneri temporaneamente incaricati, di un paleontologo e di un petrografo, e il lavoro poteva procedere in modo regolare e con la voluta continuità.

Fu in quell'epoca che incominciarono però in seno al Comitato stesso vivacissime discussioni intorno ai modi più opportuni per spingere più efficacemente la grande impresa. Nella seduta del 17 marzo 1879 l'ispettore Giordano fece una minuta relazione sull'andamento della istituzione dal 1877 in poi, ed espose le condizioni dell'Ufficio geologico e lo stato dei lavori per il rilevamento della Carta geografica.

Il prof. Stoppani si dichiarò allora perfettamente contrario al modo con cui funzionavano il Comitato e l'Ufficio geologico, presentando come precipua ragione del suo modo di vedere quella che il Corpo delle Miniere, costituito da ingegneri la cui istruzione era a base

piuttosto utilitaria che scientifica, non avrebbe mai saputo dare una Carta geologica veramente scientifica; egli formulò la proposta di staccare l'Ufficio geologico dal Corpo delle Miniere, facendone un'istituzione autonoma che si doveva porre sotto la direzione di un'alta autorità scientifica. Questa proposta incontrò naturalmente viva opposizione, non soltanto da parte del capo del R. Corpo delle miniere, ma altresì da parte dei professori Meneghini e Capellini; e dopo ardente discussione, posta a partito la proposta Stoppani, questa venne respinta.

Il prof. Stoppani ripresentò poi reiteratamente le sue proposte, e nel 1880 ebbe occasione favorevole per sostenere vigorosamente le proprie idee. In quell'anno era stata convocata una speciale riunione, alla quale parteciparono altri geologi invitati dal Ministero, allo scopo di esaminare un disegno di legge, preparato dall'Ispettore delle miniere, in seguito ad invito del Ministero stesso, per ottenere dal Parlamento i fondi necessarî al compimento e alla pubblicazione della Carta geologica in grande scala. Il primitivo progetto Giordano era ancora informato ai principî generali della istituzione in vigore; e, prendendo per base la pubblicazione della Carta alla scala di 1:50,000 entro un periodo di 26 anni, richiedeva una spesa media di L. 200,000 all'anno, ossia, in totalità, L. 5,200,000. Le proposte del Giordano furono vivacemente combattute dal prof. Taramelli, appoggiato dallo Stoppani, nel senso già svolto dallo Stoppani stesso nell'anno precedente; e, naturalmente, ciò provocò una discussione non lieve. L'onorevole Sella, che faceva parte del Comitato, propose allora per metter termine alla discussione, e considerato che la questione non era di somma urgenza e meritava veramente una speciale ponderazione, che i dissidenti prof. Stoppani e Taramelli formulassero e presentassero un contro-progetto.

In attesa della occasione per riprendere la importante discussione, il Comitato e l'Ufficio geologico si preparavano con grande alacrità a fare degnamente figurare al Congresso geologico internazionale che doveva radunarsi a Bologna nel settembre 1881, i lavori fatti per la grande Carta. Per tale Congresso il Parlamento votò, in seguito

a relazione del Sella, un concorso di L. 40,000. Il Congresso di Bologna, sotto la presidenza del Capellini, ebbe una riuscita magnifica, e in esso, oltre alla trattazione, fatta da sommi scienziati di ogni parte del mondo, dei più alti argomenti e problemi geologici, e specialmente di molte gravi questioni riguardanti la cartografia geologica, si compiè un avvenimento assai importante per lo sviluppo e l'incremento delle scienze geologiche in Italia, cioè la fondazione della Società geologica italiana, promossa dagli illustri Sella, Capellini e Giordano. La Società geologica italiana vive da allora, sempre in ottimo accordo e in comunanza di intendimenti col servizio della Carta geologica, di una vita rigogliosa e feconda; e nel suo ricercatissimo *Bollettino*, palestra scientifica dei provetti e dei giovani geologi, videro e vedono la luce Memorie di grande importanza scientifica.

Nel Congresso di Bologna era anche stata deliberata la formazione di una grande Carta geologica internazionale dell'Europa alla scala di 1:1,500,000; e da allora in poi, fra i compiti del servizio della Carta geologica, vi fu quello di preparare gli elementi riguardanti il nostro territorio, ciò che dette luogo a numerose escursioni e ricognizioni nelle regioni geologicamente meno conosciute, in modo da poter mettere al corrente o migliorare la cartina geologica alla scala di 1: 1,000,000, che era già pubblicata e che era stata esposta al Congresso del 1881.

La grave questione già sollevata dai proff. Stoppani e Taramelli, riguardo alla nuova sistemazione del servizio geologico, venne rimessa allo studio e in discussione nel marzo 1882, essendo stata portata dal Ministero davanti a una autorevolissima commissione appositamente convocata, della quale facevano parte naturalmente i due professori suddetti. Il progetto Stoppani-Taramelli proponeva essenzialmente la fondazione di un Istituto residente in Roma, con gli stessi oneri, diritti ed attribuzioni dell'attuale Comitato, ma costituito da un direttore generale, da dieci geologi distinti in tre classi, da un segretario, due disegnatori e un custode, e retto da un Consiglio formato dal direttore e dai tre geologi di prima classe, sotto la presidenza del Ministro di agricoltura. Il progetto venne esaminato e ani-

matamente discusso articolo per articolo, addivenendosi poi, dopo tre giorni di sedute, di laboriose riflessioni e di mutue concessioni, a concretare il progetto definitivo da presentarsi alla Camera, il quale venne ad essere una fusione fra quello primitivo del Giordano, e quello Stoppani-Taramelli. Il progetto redatto dalla Commissione portava una spesa totale annuale di L. 212,300, oltre a una spesa fissa di impianto, di L. 120,000, mentre nel progetto Giordano primitivo. la spesa annua raggiungeva L. 240,000, delle quali, 112,000 per il personale, 43,000 per l'indennità di campagna e trasferte, 45,000 per spesa di stampa, e il rimanente per laboratorio chimico, collezioni, biblioteca, ecc. Le spese d'impianto erano calcolate, anche nel progetto Giordano, in L. 120,000. Con tale sistemazione la grande Carta geologica del Regno si sarebbe potuta compiere e pubblicare, con tutte le sue illustrazioni, in 18 anni circa e con una spesa totale di 4 milioni e mezzo. Le gravi condizioni del bilancio dello Stato non permisero tuttavia che tali grandiosi concetti potessero avere esecuzione, e il lavoro continuò col medesimo sistema e con gli stessi organamenti, e fortunatamente con una dotazione annuale sufficientemente larga, poichè questa già raggiungeva nel 1882, quasi 92.000 lire.

Nel 1883 e nell'anno successivo, molto del lavoro dell'Ufficio geologico fu dedicato al miglioramento della cartina d'insieme, cui fu già accennato; ciò che portò la necessità di gran numero di lontane escursioni, senza che il rilevamento particolareggiato in grande scala se ne potesse di molto avvantaggiare. Ma già fin da allora l'Ufficio possedeva un considerevole numero di carte rilevate, e cioè principalmente la Sicilia al completo e l'isola d'Elba; e si pensò ad iniziare la pubblicazione del già fatto, e venne quindi iniziata la pubblicazione di alcuni fogli della Sicilia alla scala di 1: 100,000, e dell'isola d'Elba a 1: 25,000.

Per la pubblicazione della Carta geologica della Sicilia, l'Ufficio non potè disporre, come carta topografica di base, che della Carta dell'Istituto geografico alla scala di 1: 100,000, la quale, per scopo di rappresentazione geologica, essendovi la orografia figurata con

fitto tratteggio, non si presta molto felicemente alla chiarezza delle indicazioni e delle diverse tinte geografiche, specialmente per le parti montuose e dove la struttura geologica è molto complessa.

Il lavoro di pubblicazione della Carta della Sicilia continuò tuttavia ininterrotto fino al 1886, e la Carta stessa, la quale comprende 28 fogli e 5 tavole di sezioni, è accompagnata da una Memoria descrittiva dell'ingegnere Baldacci, con la quale si iniziò una nuova serie di pubblicazioni del R. Ufficio geologico, e cioè la serie delle *Memorie descrittive della Carta geologica dItalia*, serie che è ora al suo XIII volume.

Una parte speciale della Memoria descrittiva della Sicilia si riferisce allo studio particolareggiato dei giacimenti solfiferi ed alle teorie sulla origine di questi depositi, i quali formano certamente la più importante risorsa mineraria, del nostro paese, poichè se ne estraggono ogni anno fra 400,000 e 500,000 tonnellate di solfo, metalloide che costituiva, sino a pochi anni or sono, un vero monopolio per l'Italia e particolarmente per la Sicilia. Infatti, fino al 1904 circa, la produzione solfifera italiana costituiva circa i 9 decimi di quella del mondo intero. Disgraziatamente, le circostanze sono profondamente mutate e la scoperta e la applicazione di ingegnosissimi metodi per sfruttare con mezzi grandiosi i colossali depositi di solfo della Luigiana, han fatto sorgere contro la nostra industria un potentissimo rivale, che già seppe accaparrarsi il principale sbocco per i nostri solfi, cioè quello degli Stati Uniti d'America, dove si mandavano già poco meno di 200,000 tonnellate all'anno, mentre ora la nostra esportazione solfifera per quei paesi è ridotta quasi a nulla.

Mercè il particolareggiato rilevamento esterno ed interno di tutti i giacimenti solfiferi, valendosi anche degli elementi forniti dalle lavorazioni minerarie, l'ing. Baldacci arrivò a valutare la quantità di solfo esistente in Sicilia in circa 54 milioni di tonnellate: e calcolando la parte già estratta fino al 1886, egli computava che vi si trovassero ancora disponibili 42 milioni di tonnellate; ciò che porterebbe con la produzione media degli ultimi decenni, la durata delle solfare siciliane a una ottantina di anni da allora. Secondo altri, la valuta-

zione Baldacci sarebbe alquanto al di sotto del vero: ma se si pone mente alle difficoltà, sempre crescenti, della estrazione del minerale a misura che le escavazioni diventano più profonde, è assai probabile che la durata stabilita dal Baldacci venga di pochissimi anni sorpassata, e già fin d'ora molti dei minori giacimenti siciliani possono considerarsi in via di esaurimento, mentre altri, che ebbero già notevolissima importanza, sono totalmente esauriti.

La Carta geologica dell'isola d'Elba alla scala di 1: 25,000 si pubblicava, come si disse, nel 1884, e nel 1885 se ne fece una nuova edizione a 1:50,000; nell'anno successivo venne, per cura dell'Ufficio, pubblicata la Memoria descrittiva, formante il vol II della serie suaccennata, e redatta dall'ing. Lotti che aveva eseguito la maggior parte del rilevamento dell'isola. Questa racchiude, come è noto, dei classici giacimenti di ferro, la cui lavorazione si fa risalire ad oltre tre mila anni addietro, e che fin dall'epoca romana erano ritenuti come inesauribili; inoltre, la varietà delle roccie da cui l'isola è costituita, dai principali tipi delle roccie massiccie a quelle stratificate, e la abbondanza di importanti minerali ricercati dai musei di tutto il mondo, ne facevano un ben degno oggetto di uno studio particolareggiato. Ma per ciò che riguarda l'estensione e la potenzialità dei grandi giacimenti ferriferi, occorrevano indagini assai più spinte e più minuziose che quelle ordinarie geologiche, e il còmpito di valutare in grande come già era stata fatto per il solfo siciliano, la quantità ancora disponibile dei minerali di ferro, venne poi lodevolmnte adempiuto dal Fabri, il quale, con una Memoria (vol. III) pubblicata dall'Ufficio geologico nel 1887, offriva un completo studio geognostico-minerario di quei giacimenti, che erano stati al proposito esplorati, sia con esattissimi rilievi superficiali, sia con una serie di trivellazioni per determinarne la potenza. Dallo studio analitico del Fabri risultò intanto che i giacimenti importanti sono superficiali o possono riguardarsi come tali rispetto alla lavorazione, la quale infatti si fa a cielo scoperto in tutte le miniere; e la quantità esistente al 1884 venne valutata dal Fabri a circa 8 milioni di tonnellate di minerale ripartito nei giacimenti di Rio, Vigneria, Rio Albano, Terranova e Capobianco,

Calamita, Ginevro. Si ritiene che fino a quella data siano state estratte da quelle miniere circa 12 milioni di tonnellate, di cui 4 milioni sarebbero stati escavati nel breve periodo di 33 anni fra il 1851 e il 1884.

Il diligente studio del Fabri annunziava prossimo l'esaurimento delle miniere Elbane qualora ne venissero estratte annualmente 400,000 o più tonnellate, in conformità di progetti che fin da allora si erano ideati, Era tuttavia probabile che considerata la irregolarità del fondo sul quale i minerali di ferro si sono depositati, non tutte le trivellazioni fossero eseguite in modo da costituire delle serie atte a fornire una buona media di potenza dei giacimenti . Se ciò malauguratamente non fosse, l'esaurimento dei classici giacimenti elbani dovrebbe essere ormai non lontano poichè in questi ultimi anni l'impianto dei colossali altiforni della Società Elba a Portoferraio, di quelli di Piombino,di quelli della Società Ilva presso Napoli ha fatto salire l'estrazione del minerale dell'Elba a quelle cifre già così temute dal Fabbri, cioè a 370,000 tonnellate nel 1906, 450,000 nel 1907, 472,000 nel 1908; e l'aumento non accenna a fermarsi.

Dopo quelle del Fabbri altre indagini furono fatte sulla potenzialità dei giacimenti ferriferi elbani, e le più recenti si compierono nel 1904. A quella data si calcolava, con criterii prudenziali il minerale in essi ancora racchiuso a circa 7 milioni e mezzo di tonnellate; detraendo da questa quantità quella estratta fra il 1904 e il 1909 ed altre quantità già impegnate, la parte ancora disponibile sarebbe stata, ai primi del 1909, non molto più di 6 milioni di tonnellate.

E' ancora da sperare, per l'avvenire dell'industria siderurgica in Italia, che qualche altro gran giacimento ferrifero di recente scoperta, come quelli del Messinese, della Maremma Toscana (Val d'Aspra, ecc.), della Nurra in provincia di Sassari, mantenga le promesse di poter concorrere ad alimentare con la sua produzione la nostra industria, alleviando così quelli dell'Elba, i quali ora vi sopperiscono quasi per intero; anche i giacimenti di ottimi minerali (magnetite ed oligisto) di Cogne in Valle d'Aosta non sembrano destinati, almeno fino a questi ultimi tempi, ad aiutare in modo efficace la nostra produzione ferrifera. Infatti, indagini esterne appositamente praticate dal R. Ufficio geologico po-

chi anni addietro, davano come massimo della quantità di minerale direttamente visibile, sempre valutata con criterio molto prudenziale, un milione circa di tonnellate. Fortunatamente però, nel 1904 e 1905 il concessionario del principal giacimento di Liconi a Cogne, per mezzo di ricerche magnetometriche, potè riconoscere che il giacimento stesso conteneva circa cinque milioni di tonn. di roccia mineralizzata. Tale cifra venne poi confermata con indagini dirette, poichè una serie di perforazioni al diamante, appositamente praticate nel 1909 e 1910, dà come certa l'esistenza, nelle viscere del monte di quella ingente quantità di minerale.

Nel classico giacimento di Traverselle si valuta che possa esser contenuto per circa un milione di tonnellate di magnetite; e probabilmente una quantità non molto differente potrà venire fornita dai filoni e banchi di siderite, che si trovano in Lombardia negli scisti permo-carboniferi e nelle arenarie della base del Trias (Servino).

Dal 1879 in poi e per alcuni anni, l'assegno stanziato annualmente in bilancio per il servizio della Carta geologica fu adeguato allo scopo poichè si mantenne per certo tempo fra 80,000 e circa 92,000 lire. Nel 1885 sorpassò le lire 100,000, e nel 1887 raggiunse il suo massimo in lire 160,800. Da quell'epoca in poi, esso fu ogni anno fortemente diminuito, finchè nel 1891 venne ridotto a sole lire 65,000, a 55,000 e 50,000 negli anni seguenti e finalmente a 45,000 nel 1904, mantenendosi dall'ora in poi sempre attorno a questa cifra, veramente insufficiente per far procedere con sufficiente attività, di pari passo il lavoro di rilevamento in campagna, con quelli di laboratorio e con le pubblicazioni.

Fra i lavori cartografici di notevole importanza, che l'Ufficio potè produrre e pubblicare nel periodo prospero delle sue finanze, vi è la carta geologica delle Alpi Apuane, lavoro per la massima parte compiuto dall'ing. Zaccagna e in parte dall'ing. Lotti e A[te] Fossen, alla scala di 1: 25,000, su carta topografica a curve orizzontali, per quello scopo rilevata dall'istituto geografico militare. Il lavoro, particolareggiatissimo e che rappresenta fedelmente la complessa serie di terreni e la complicata disposizione tettonica a pieghe ripetute, caratteristiche di quel gruppo montuoso, venne poi pubblicato in 4 fogli, alla scala di 1: 50,000,

accompagnati da tre tavole di sezione geologiche e da un breve cenno riassuntivo sulla serie dei terreni e sui dati interessanti l'industria marmifera. E' ora desiderabile che un lavoro di così grande mole, che occupò il suo principale autore per lunghi anni e che presenta così alto interesse scientifico e industriale, tanto più nell'attuale florido periodo dell'industria marmifera, possa fra breve venire illustrato da una Memoria descrittiva, che tratti a fondo tutte le questioni geologiche e pratiche riguardanti la importante regione.

Fu già accennato che nel 1885 la somma per la Carta geologica sorpassò le 100,000 lire, e ciò avvenne grazie all'interessamento del ministro Grimaldi che otteneva in quell'anno di elevare nel bilancio la somma su detta e quella per il R. Corpo delle Miniere: in tale anno venne pure alquanto modificato l'ordinamento del Comitato, portandone a dodici i membri eletti e a tre i membri di diritto, e stabilendo che i membri eletti durassero in carica due anni, si rinnovassero per un terzo ogni anno e fossero sempre rieleggibili.

Nel 1885 stesso fu presentata al Congresso geologico internazionale di Berlino dal Comitato e Ufficio geologico la carta completa d'Italia alla scala di 1: 1,500,000, da servire come fu detto, per la carta geologica internazionale d'Europa. Per ciò che riguarda le pubblicazioni, è da segnalare per quell'anno l'inizio, nel *Bollettino*, della Bibliografia geologica italiana, la quale è stata negli anni seguenti proseguita senza interruzione, e torna di grande interesse agli studiosi. Fu anche deliberato in quell'anno che il Servizio della Carta geologica sussidiasse sul proprio bilancio la Società geologica con lire 1000 annue; il sussidio fu poi portato a lire 1200, e poco dopo, per le ristrettezze del bilancio stesso, fu ridotto a lire 500, e tale si mantiene tuttora. Venne anche ampliato il servizio geodinamico e staccato da quello della Carta geologica, istituendolo a parte e con appositi osservatorii, dei quali i primi tre furono impiantati a Rocca di Papa, ad Ischia e sull'Etna.

Già da qualche anno un altro fatto importante si era verificate nell'andamento del servizio della Carta geologica, e cioè le continue richieste che del personale dei geologi operatori — ormai provetto e

addestrato con lunghi anni di osservazione alla risoluzione di difficili problemi di tectonica, di petrografia, di idrologia — venivano fatte da varî Dicasteri e particolarmente da quelli dell'Agricoltura e dei Lavori Pubblici per scopo pratico di opere pubbliche: come dire, sbarramenti di corsi d'acqua per la creazione di laghi artificiali, tracciati di ferrovie e di strade ordinarie, consolidamenti di terreni franosi. Lo studio del primo di questi problemi, fatto principalmente nell'Emilia, in Sicilia e in parte in Calabria, occupò, durante tutto il 1886 e sul principio dell'anno seguente, gran parte del personale disponibile dell'Ufficio. Lo scopo principale di tali indagini fu, per l'Emilia, duplice: e cioè, in primo luogo, vòlto a ricercare se con lo sbarramento di varii fra i numerosi torrenti che scendono dall'Appennino settentrionale verso l'Adriatico, sarebbe stato possibile, raccogliendo e immagazzinando l'acqua delle forti piene, creare delle riserve capaci di alimentare il canale, Emiliano grande opera in progetto; in secondo luogo, venire in aiuto all'agricoltura, trasformando in terre irrigue vaste estensioni di territorio.

Ma lo studio accurato di questo problema complesso dimostrò che ben poche erano le località le quali, per ristrettezza dell'alveo per vicinanza reciproca e solidità delle sponde, si prestavano con sicurezza alla costruzione di grandi dighe di sbarramento, e che inoltre quelle poche località si trovavano a grandi distanze a monte dei terreni da irrigare o del presunto percorso del canale Emiliano da alimentare, e in conseguenza dal punto di vista economico, essendo anche indispensabili lunghi canali da costruirsi su sponde in gran parte franose, due o tre soltanto di tali grandi costruzioni avrebbero potuto, con qualche vantaggio, essere eseguite.

E' tuttavia assai probabile, oggidì che oltre alla utilizzazione delle acque per scopo agricolo, si fa grande assegnamento sulle cadute d'acqua per uso industriale, che qualcuna di quelle grandi opere possa riuscire economicamente proficua.

La ricerca del personale dell'Ufficio geologico per collaborare nella soluzione di grandi problemi stradali ferroviarî e costruttivi continuò sin da allora ininterrotta e può dirsi che non vi sia nel nostro

Paese opera ferroviaria stradale o idraulica, costruita o progettata in questi ultimi tempi alla quale il personale della Carta geologica non abbia portato largo contributo e collo studio e con la conoscenza acquistata sulle condizioni geognostiche del territorio del Regno.

Fra le questioni in particolar modo affidate dal Governo al personale suddetto, chiamato a far parte delle apposite commissioni, sono da ricordare quelle riguardanti le condizioni geologiche dei tracciati, e attraversamento dell'Appennino per il grande acquedotto Pugliese, e quelle analoghe per le ferrovie complementari del Piemonte (Cuneo-Ventimiglia), dell'Italia Centrale (Aulla-Lucca, S. Arcangelo Fabriano, ecc), dell'Italia Meridionale (Lagonegro-Castrovillari, Cosenza-Nocera, Cosenza-Paola, ecc), della Sicilia (Castelvetrano-Sciacca-Girgenti, Girgenti-Naro, ecc). Funzionarii dello stesso ufficio fecero parte delle Commissioni per lo studio geologico delle ferrovie direttissime Roma-Napoli, Bologna-Firenze, Genova-Milano.

Per il territorio della nostra Colonia Eritrea i primi rilevamenti geologici vennero seguiti dal personale stesso; e anche recentemente un funzionario dell'Ufficio (Baldacci) ebbe incarico dal Ministero degli affari Esteri di visitare nuovamente la Colonia per riferire sui giacimenti metalliferi e specialmente su quelli auriferi ivi esistenti.

Dallo stesso ingegnere dell'Ufficio geologico venne visitato e studiato il grandioso giacimento solfifero della Luigiana (S. U. America) che ha ora raggiunto una produzione superiore alla metà di quella della Sicilia, e che fa negli Stati Uniti grande concorrenza ai nostri solfi, in modo da escluderli, come fu già accennato, quasi completamente da quell'importantissimo mercato.

Sempre a funzionari del nostro Ufficio vennero affidati, sia dal Governo, sia da Comitati speciali, gli studî sulle condizioni geologiche di nuovi progettati valichi attraverso le Alpi, quali il Monte Bianco e lo Spluga (Franchi). Incarichi privati poi, debitamente autorizzati dal Governo, vennero allo stesso personale affidati per lo studio di problemi geologico-minerarî nel Caucaso (Baldacci), nella Russia Meridionale (Novarese), nella Repubblica Argentina (Novarese), al Madagascar (Cortese), nelle Alpuyarras, Spagna (Lotti).

Ricordiamo anche che nel 1886, avendo S. A. il Principe del Montenegrò manifestato il desiderio che da personale italiano venisse compiuta una ricognizione geologico-mineraria del Principato, tale incarico venne affidato a uno dei nostri ingegneri (Baldacci) il quale impiegò per disimpegnarlo tre mesi di faticose escursioni, per le quali, secondo l'accordo, non gli fu dato alcun compenso pecuniario. La sua relazione, contenente oltre a una descrizione geologica sommaria del territorio montenegrino anche quella particolareggiata di tutti i giacimenti minerari, e corredata da una carta geologica, rimase in manoscritto negli archivi di quel governo, e solo ne fu pubblicata una traduzione in lingua Serba. Essa però venne più volte consultata e utilizzata da successivi visitatori ed esploratori di quella regione.

Nel 1887 fu intrapreso, sotto la direzione del Taramelli, lo studio geognostico idrografico della grande valle del Po, secondo un progetto presentato dal Taramelli stesso e approvato dal Comitato; e nel 1888 potendosi disporre di un personale alquanto più numeroso, funzionarono regolarmente cinque centri di rilevamento aventi sede a Torino per le Alpi occidentali, a Pisa per la Toscana, a Roma per questa provincia e limitrofe, a Salerno per il Salernitano, Lucania e Puglie, a Catanzaro per le Calabrie.

Nel 1888 venne compiuto il rilevamento della Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente per opera degli ingegneri del distretto minerario di Iglesias. La carta, redatta sulla base di una carta topografica appositamente rilevata dagli ingegneri stessi, fu pubblicata lo stesso anno con una importantissima Memoria descrittiva dovuta al compianto ing. Zoppi, e furono altresì pubblicati sei fogli comprendenti la Campagna Romana e regioni limitrofe, come continuazione della Carta regolare iniziata con quella della Sicilia. Anche per tale carta si adottò la scala di 1: 100,000, che divenne così la scala ufficiale della grande Carta d'Italia; e alla scelta di questa scala, oltre alla ragione del costo più proporzionato ai mezzi disponibili e alla maggiore rapidità di pubblicazione, concorsero anche altre importanti

ragioni, e cioè, la possibilità di conservare in quella scala tutte le particolarità della serie dei terreni, le indicazioni tettoniche e tutte le altre occorrenti, la maggiore comprensività, e la quasi uniformità con le scale adottate da altri Stati, quali la Francia, l'Austria e la Svizzera.

Nel 1889 il Servizio della Carta geologica ebbe a subire la grave perdita dell'illustre Meneghini, che per ben 10 anni era stato presidente del Comitato; e a sostituirlo nella presidenza venne scelto dal Ministero, nel febbraio di quell'anno, il prof. Capellini, che da quella data fino ad oggi continua a dare con alta intelligenza e con grande amore la sua opera preziosa per il buon andamento della istituzione. Avendo in quell'anno il paleontologo dell'Ufficio geologico, il prof. Canavari, ottenuto il posto del compianto Meneghini quale professore nella R. Università di Pisa, venne chiamato a sostituirlo come paleontologo del servizio della Carta geologica il valente dott. Di Stefano, che tenne degnamente quel posto e vi rese eminenti servigî fino a questi altimi anni, in cui, in seguito alla morte dell'illustre Gemmellaro, egli andò a occupare la cattedra di quest'ultimo nella Università di Palermo.

Fra le pubblicazioni di quell'anno merita particolare menzione la nuova edizione della Carta geologica d'Italia alla scala di 1 milionesimo, che rappresentava e riassumeva lo stato generale delle nostre conoscenze sull'argomento a quell'epoca; queste però, da allora in poi, si sono grandemente estese in modo da far sentire vivamente il bisogno di una nuova Cartina generale, alla quale si potrà procedere quando si possieda una buona carta topografica di base, in conveniente scala.

Nel 1890 i lavori proseguirono regolarmente, e fu terminato il rilevamento della Calabria; e fra le Memorie descrittive vide la luce la *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus nella Sardegna orientale*, per opera dell'ing. De Castro. Nell'anno stesso l'ing. Baldacci, addetto all'ufficio, ebbe incarico di mettersi a disposizione del Comando militare della Colonia Eritrea; e dopo varî mesi trascorsi in quella regione, dove ebbe campo di fare numerose

escursioni, pubblicò nella serie delle Memorie descrittive, nell'anno successivo, le sue *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.*

La somma stanziata per il servizio geologico — la quale, dalle 161,000 lire circa, raggiunte nel 1887, era dapprima discesa per un anno a 140,000 e, per i due anni successivi, a 120,000 — venne, nel Bilancio del 1891, d'un colpo, quasi dimezzata, a causa delle critiche circostanze in cui versava allora la finanza italiana, e portata a 65,000 lire; nell'anno successivo fu ridotta a 55,000, poi a 50,000, e da ultimo a 45,000 dal 1894 in avanti e fino all'anno decorso, nel quale si potè ottenere un lieve aumento di dotazione, da destinarsi specialmente per le pubblicazioni.

Ciò nondimeno, grazie allo zelo del personale e alla circostanza che già si erano compiuti gli impianti necessarî all'andamento regolare del servizio (e cioè, il laboratorio chimico-petrografico, camere di studio convenienti per il personale, sistemazione della biblioteca e delle collezioni, le quali ora comprendono, oltre a una vasta raccolta di roccie e di fossili a documentazione della parte finora compiuta della Carta geologica, ed a una buona collezione di minerali, una raccolta di materiali italiani edilizî e di ornamento formata da splendidi campioni squadrati e levigati di roccie provenienti da monumenti romani e da ogni parte del mondo), i lavori, specialmente quelli di rilevamento, continuarono sempre in modo regolare. La ristrettezza estrema del bilancio impedì, tuttavia, che si procedesse di pari passo con le pubblicazioni, in modo che da quegli anni fino ad oggi, si andò accumulando negli archivii dell'Ufficio un ingente materiale cartografico, alla cui pubblicazione si può ora soltanto incominciare ad attendere con una certa attività.

E qui verrebbe opportuno un confronto fra le somme stanziate dal 1891 in poi per il nostro servizio geologico, e quelle che altri Stati, fra cui non ultimi il Giappone, il Messico, le Colonie Australiane, dedicano a questo lavoro veramente fondamentale per la economia di un paese. Tale confronto, che fu fatto altre volte, sarebbe tuttavia doloroso, ed ora giova solo sperare che le condizioni finanziarie dello

Stato permettano di tornare a una dotazione sufficiente alla regolare continuazione dei rilevamenti ed alla loro pubblicazione.

Gravissima perdita ebbe a soffrire l'istituzione della Carta geologica d'Italia con la morte dell'ispettore Giordano, avvenuta nel 1892. A lui successe l'ispettore Pellati, il quale tenne il posto di direttore del servizio geologico fino alla sua morte, avvenuta nel 1907. E' qui doveroso ricordare che ambedue consacrarono per lunghi anni tutte le forze del loro ingegno e tutta la tenacità dei loro propositi alla direzione e alla buona riuscita del lavoro; e tale opera deve essere oggi in modo particolare ricordata ed affermata, mentre il loro degno successore, l'ispettore superiore Mazzuoli, con non minore serietà di intenti e di propositi volge i suoi sforzi alla continuazione del lavoro, che ormai può fortunatamente dirsi molto avanzato. Ed è giustizia ricordare ora anche l'opera indefessa dell'ing. Zezi, egli pure Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, il quale fino dai primordî della grande intrapresa, e per ben quaranta anni di seguito, ebbe la effettiva direzione dell'Ufficio geologico, che, dapprima, come si vide, assai modesto, è assurto in questi ultimi tempi a notevole importanza, sia pel numeroso personale, sia per la molteplicità delle pubblicazioni e delle svariate mansioni cui occorre attendere. A questa opera paziente, costante, e spesso difficile e ingrata, egli dedicò gran parte della sua vita di funzionario, trovando tuttavia un valido aiuto nel compianto ing. Sormani, il quale pure aveva consacrato tutto se stesso al buon andamento dei diversi servizî dell'Ufficio geologico.

Negli anni che seguirono il 1892, ebbero grande impulso i lavori di rilevamento delle Alpi occidentali, le quali sono ora in modo particolare rilevate per tutta la cerchia fra il mare e il lago Maggiore.

Prima di incominciare il rilevamento regolare delle Alpi occidentali, queste ultime erano state lungamente studiate dal Gastaldi, dal Baretti, e in parte dal Sella e dal Berruti, e per varî anni l'ingegnere Zaccagna del R. Ufficio geologico le aveva esplorate a fondo, e, attenendosi alla serie dei terreni stabilita dal Gastaldi, ne aveva in

particolare maniera rilevate varie regioni, in modo da poter già presentare nel 1887 una cartina geologica generale con numerose sezioni, gettando le prime basi per il rilevamento sistematico.

Col rilevamento regolare si trovò tuttavia che, in seguito a scoperte di fossili secondarî (triasici e liasici) fatte dall'ing. Franchi, dapprima in Val Grana, poi dallo stesso ingegnere e dai suoi colleghi in altre parti delle Alpi nella grande formazione dei calcescisti con pietre verdi (*Zona delle Pietre Verdi* del Gastaldi), gran parte di detta formazione doveva considerarsi non più come arcaica secondo i primi autori (Gastaldi, Baretti, Zaccagna), ma come secondaria. Questa assegnazione al secondario di un potente terreno, che occupa tanta parte della catena Alpina, non è tuttavia ancora accettata dallo Zaccagna, ed è questo uno dei grandi problemi per i quali, dovendosi fra breve addivenire, come si vedrà in seguito, alla pubblicazione dei fogli a 1: 100,000 della Carta delle Alpi, il R. Comitato geologico ebbe recentemente a pronunziarsi, adottando la determinazione del Franchi.

Fu proseguito e condotto a termine il rilevamento della Basilicata, in prosecuzione a quello della Calabria, che era stato pubblicato in 20 fogli con tre tavole di sezioni geologiche e che venne presto seguìto da una importantissima Memoria descrittiva, opera dell'ing. Cortese. Procedeva pure regolarmente il rilevamento dell'Italia centrale e particolarmente della Toscana e regioni limitrofe; e in attesa di poter pubblicare una Memoria descrittiva generale, l'ing. Lotti preparava frattanto una descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima, accompagnata da una particolareggiata carta geologica, la quale forma una ottima illustrazione di quell'importante campo minerario, già celebre fino da alta antichità per la sua produzione metallifera e per i suoi ordinamenti di diritto minerario. Nell'Italia meridionale si lavorava intanto con attività ai rilevamenti geologici della Lucania, del Salernitano, dell'Avellinese, delle provincie di Benevento e Campobasso e delle Puglie. Quei rilevamenti potevano dirsi terminati fino dal 1893; ma, per le ristrettezze finanziarie, non fu possibile pensare subito alla loro pubblicazione, alla quale fu proceduto soltanto in questi ultimi tempi.

Nell'interessantissimo e classico gruppo vulcanico laziale, fu pure iniziato un particolareggiato studio e rilevamento geologico, con riguardo alle importanti varietà di roccie vulcaniche, per opera dell'ing. Sabatini; il quale aveva già studiato col Cortese le Isole Eolie, su cui pubblicava insieme con l'ing. suddetto una Memoria descrittiva. L'ing. Sabatini pubblicò più tardi la descrizione geologica del Vulcano Laziale, e intraprese quindi lo studio dei non meno importanti gruppi vulcanici dei Cimini, Sabatini e Vulsinii, del quale ultimo gruppo si possedeva già una buona carta geologica con relativo testo descrittivo, per opera del sig. Moderni del R. Ufficio geologico.

Una questione che fu più volte dibattuta non solo in seno al Comitato geologico ma anche da altre istituzioni e dal pubblico stesso, fu quella di iniziare anche nel nostro Paese una Carta ufficiale geognostico-agronomica a somiglianza di ciò che si fa da altri progrediti Stati, e di affidarne la esecuzione al servizio della Carta geologica. Allo scopo di farsi un concetto preciso della applicabilità della proposta e degli ordinamenti nuovi ai quali sarebbe stato necessario ricorrere, tanto per il personale quanto per i laboratorî e altri impianti, venne fatto dal Comitato geologico un esperimento diretto, affidando all'ing. Stella dell'Ufficio geologico l'incarico di compiere d'accordo con l'Ispezione forestale e con la R. Scuola di viticultura ed enologia di Conigliano, uno studio geologico agrario del territorio del Montello in provincia di Treviso.

Questo studio venne lodevolmente compiuto dallo Stella e reso di pubblica ragione in un volume delle Memorie descrittive, accompagnato da una Carta geognostica-agraria. Da questo esperimento risultò tuttavia la profonda differenza nell'indole dei lavori, cioè tra la preparazione di una Carta geologica generale e quella di una Carta agronomica, e la necessità, se si voglia affidare al servizio della Carta geologica anche questo altro incarico di ampliare notevolmente il personale, aggiungendovi funzionarî educati a speciali ricerche chimico-agrarie e botaniche, e dotandolo inoltre di un laboratorio per le ricerche fisico-chimiche, analogo a quello dell'Istituto Pediologico di Berlino o ad altre simili istituzioni.

Nè conviene nascondersi quanto maggiori siano le difficoltà della formazione di una simile carta, la quale dovrebbe essere redatta a una scala non minore di 1: 25,000, per un paese quale l'Italia, in gran parte montuoso, con grandissima varietà di terreni, di clima, di culture in confronto di ciò che tale lavoro richiede per paesi largamente pianeggianti, uniformi per composizione di terreni e per coltivazioni.

La Carta geologica in grande scala può tuttavia servire come utilissima base per la eventuale formazione di carte geognostico-agrarie, limitate a qualche regione, alla quale si riconosca uno speciale interesse agricolo; e certo, il problema, posto sotto questa forma presenta dei lati di più facile soluzione, potendo noi valerci, oltrechè eventualmente dello oramai scarso personale del Servizio geologico, anche dell'aiuto delle stazioni agrarie, per le indispensabili analisi dei terreni.

Dal lato finanziario poi è evidente che alla spesa di simili lavori, possibili soltanto per certe parti speciali delle varie provincie del Regno, dovrebbero concorrere le Provincie stesse, i Comizî agrarii, e spesso anche i Comuni e le grandi aziende agricole.

Era stata già compiuta, come più sopra fu detto una sommaria valutazione della quantità ancora disponibile di due fra i principali cespiti della nostra industria mineraria, cioè del solfo siciliano e del minerale di ferro dell'Elba, e si erano eseguiti accurati studî geologico-minerarî su altre materie estrattive, quali i marmi delle Alpi Apuane, i minerali di ferro della Valle d'Aosta, i minerali di rame, di mercurio e altri della Toscana, e quelli di argento piombo e zinco della Sardegna. Fu quindi riconosciuta la necessità di praticare analoghe indagini sui giacimenti di combustibili fossili della Valle d'Aosta, dai quali si riteneva potersi ricavare un aiuto per le nostre industrie, assai più efficace di quello che sinora se ne otteneva, mantenendosi le escavazioni di quelle antraciti entro ristrettissimi limiti. Non è qui il caso di ripetere come gran parte della inferiorità del nostro Paese nel campo industriale, sia dovuta alla scarsità di combustibili fossili nel nostro sottosuolo. Come è noto, i principali giacimenti di combustibili fossili in Italia sono ora quelli della Toscana, e dell'Um-

bria, cioè le ligniti picee mioceniche della Maremma e quelle analoghe del territorio di Spoleto, e quelle plioceniche, xiloidi, del Valdarno Superiore, oltre a qualche giacimento nel Veneto e ad altri in Calabria; questi ultimi attualmente non lavorati. Quantunque da tali giacimenti si estraggano annualmente qualche centinaio di migliaia di tonnellate di combustibile, tale quantità è tuttavia insignificantissima di fronte ai sempre crescenti bisogni delle nostre giovani industrie e nonostante la sempre più larga utilizzazione delle energie fornite dalle acque dei nostri fiumi e torrenti, e in paragone della enorme quantità di carbone che si è annualmente obbligati ad importare dai paesi di noi più fortunati.

Le più insistenti ricerche praticate in ogni angolo del nostro territorio per scoprire qualche giacimento di litantrace, se pure hanno provato in molte parti, specialmente nelle Alpi, la esistenza di varî estesi affioramenti di terreno della epoca carbonifera, fecero tuttavia constatare che solo in pochissimi di essi si trovano materie carboniose di qualche utilità per la industria, quali le grafiti delle Alpi occidentali, o i giacimenti di antracite di La Thuile e di altre non lontane località nella Valle d'Aosta.

Di compiere lo studio di questi ultimi giacimenti ebbero incarico gli ingegneri occupati nel rilevamento geologico delle Alpi, e i risultati delle loro ricerche sono consegnati nel volume XII delle Memorie descrittive, dal titolo *Studio goelogico-minerario sui giacimenti di antracite delle Alpi occidentali italiane.* In tali giacimenti assolutamente analoghi a quelli della Savoia e del Delfinato, quantunque di questi assai meno importanti, si calcola che siano racchiuse poco più di un milione di tonnellate di mediocre antracite. Pur troppo, gran parte di questa è di tale qualità da non poter sopportare forti spese di trasporto, in modo che sarà solo utilizzabile per piccole industrie locali.

Finalmente, essendo ormai già pubblicata per la massima parte la Carta geologica della Toscana (13 fogli a 1: 100,000), l'ing. Lotti, che ne fu il principale autore, la accompagnò recentemente con una

elaborata descrizione geologica, la quale forma il volume XIII (e per ora l'ultimo) della serie delle *Memorie descrittive.*

Fra le pubblicazioni cartografiche di questi ultimi tempi merita un cenno particolare quella, avvenuta nel 1908 della Carta geologica delle Alpi occidentali alla scala di 1: 400,000. Questa Carta, ridotta dalle minute di campagna, per la massima parte a 1: 25,000, presentò, sia per il disegno originale, che per la riproduzione, grandissme difficoltà, le quali vennero molto abilmente superate. Essa presenta sotto forma riassuntiva e sintetica i risultati di più che 25 anni di assiduo lavoro per parte di cinque ingegneri dell'Ufficio geologico (Zaccagna, Mattirolo, Novarese, Franchi, Stella), e fornisce chiare indicazioni sulla struttura geologica di un gran parte della cerchia alpina, cioè di quella compresa fra le Alpi Liguri e il Lago Maggiore.

L'Ufficio stesso sta ora preparando, come già fu accennato, la pubblicazione di 5 fogli delle Alpi occidentali, alla scala di 1: 50,000, mentre della Carta geologica dell'Italia meridionale, in prosecuzione di quella della Lucania, è molto avanzata la pubblicazione e si sta per iniziare quella della Carta dell'Umbria, rilevata dall'ing. Lotti.

Il volume XIV delle *Memorie descrittive,* esso pure in corso di preparazione, conterrà la descrizione dei Vulcani Cimini; e la 2ª parte del volume V delle *Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica,* conterrà un interessante studio del dott. Prever sui fossili della Valle dell'Aniene. Del *Bollettino del R. Comitato geologico* si è frattanto incominciata la pubblicazione, della serie Vª, col vol. XLI.

All'inizio del 1911, dei 286,682 chilometri quadrati costituenti la superficie del Regno d'Italia, comprese le isole, erano interamente rilevati, alla scala di 1: 50,000 e di 1: 25,000 (su carte rilevate direttamente a quest'ultima scala o ingrandite con la fotografia), circa 201,000 chilometri quadrati, nei quali si comprendono la Sicilia, la Calabria, la Lucania, le Puglie (compreso il Gargano), il Salernitano e l'Avellinese, la Campania, gran parte dell'Abruzzo, la provincia di Roma, gran parte dell'Umbria, parte delle Marche, quasi tutta la Toscana, di cui manca solo la parte del versante orientale dell'Appennino), l'isola d'Elba e altre isole toscane (meno Montecristo), le

Alpi Apuane, parte della Liguria orientale e per intero quella occidentale, le Alpi occidentali fino al Lago Maggiore; e, infine, tutta la parte pianeggiante, colmata da depositi quaternarî e alluvionali, della grande Vallata del Po e suoi affluenti.

Di questa superficie erano già pubblicati a quell'epoca 85,384 kmq., ed erano in corso di pubblicazione circa 5000 kmq., mentre altri 20,000 kmq. circa si trovavano in corso di rilevamento.

Rimangono ora da rilevare le Alpi centrali, di cui fu già da qualche anno iniziato lo studio; le Alpi Venete, per le quali da due anni venne affidato lo studio geologico, avvalendosi di una facoltà data dai regolamenti al R. Comitato e alla direzione del Servizio, a tre valenti geologi (Dal Piaz, Vinassa e Gortani) i quali già da tempo andavano il-illustrando con importanti ricerche e pubblicazioni quelle regioni; parte della Liguria orientale, parte dell'Appennino settentrionale e centrale, parte delle Marche e dell'Umbria e la più gran parte della Sardegna. Nella regione emiliana dell'Appennino settentrionale venne, inoltre, testè compiuto un particolareggiato studio di indole tecnica per opera degli ingegneri del Distretto minerario di Bologna, specialmente in vista di indirizzare razionalmente le ricerche per i petrolii, dei quali quelle regioni contengono nel sottosuolo profondo importanti giacimenti.

Tutti i rilevamenti vengono, dalle minute di campagna riportati in bella copia nell'Ufficio geologico e conservati negli archivî, per la successiva pubblicazione, oppure per metterli eventualmete a disposizione di ufficî pubblici e talvolta anche di privati per studî che abbiano bisogno di basarsi sulla conoscenza della struttura geologica di una data regione.

Della Carta geologica del Regno alla scala di 1: 100,000 sono ora pubblicate le seguenti regioni: Sicilia in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, Calabria in 20 fogli e 3 tavole di sezione, Puglie in 16 fogli, Lucania e Campania in 12 fogli con 3 tavole, Campagna romana in 6 fogli con 1 tavola, Toscana in 15 fogli con due tavole di sezioni: oltre a queste, si pubblicò la carta dei Vulcani Vulsinii alla scala di 1: 100,000 con testo illustrativo, e quella del Vulcano Laziale a 1: 75,000 accompagnante la Memoria descrittiva di quel gruppo.

Di carte pubblicate in scale differenti si hanno: quella delle Alpi Apuane alla scala di 1: 50,000 con 3 tavole grandi di sezioni, quelle dell'isola d'Elba a 1: 25,000 e 1: 50,000, la Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente e quella del Sarrabus a 1.50,000, le carte geologiche riassuntive della Calabria e della Sicilia a 1: 500,000, la Carta geologica delle Alpi occidentali fra il mar Ligure e il lago Maggiore a 1: 400,000, la cartina geologica generale d'Italia a 1 milionesimo.

Il *Bollettino del R. Comitato geologico* ha ora iniziato, come fu già detto, col vol. XLI la sua V[a] serie; delle *Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica*, si è pubblicata testè la 1[a] parte del V volume (in 4° grande); delle *Memorie descrittive* è in corso di stampa il XIV volume (in 8° grande).

* * *

Ed ora, riassumendo in brevi parole tutto quanto venne sinora esposto, e riandando con la mente il lavoro compiuto, che può considerarsi come assai vasto in proporzione dei mezzi impiegati, i quali, specialmente all'inizio della istituzione e in questi ultimi anni (1891 e segg.), devono riconoscersi come appena sufficienti per conservare alla istituzione stessa una vita stentata, vediamo che il servizio della Carta geologica del Regno è passato per le diverse fasi di preparazione generale, di istituzione di un primo Comitato geologico in Firenze, di inizio delle pubblicazioni delle Memorie e del *Bollettino*, di successive modificazioni negli ordinamenti del R. Comitato geologico al quale viene assegnata una funzione consultiva e di alta direzione scientifica, mentre la esecuzione di lavoro effettivo di formazione della Carta geologica viene definitivamente assegnata al R. Corpo delle Miniere; trasferimento del Comitato a Roma, preparazione del personale operatore, e, finalmente, inizio dei lavori regolari di rilevamento nel 1877. Da quell'anno in poi si ebbero solo parziali modificazioni negli ordinamenti interni del Comitato e quelle indispensabili variazioni dipendenti dalle destinazioni del personale, che non tutto si trova disposto ad accettare i disagi, le fatiche e anche le maggiori spese della vita di campagna in cambio delle attrattive dell'insegnamento universitario o della regolarità e comodità di mansioni più

sedentarie; ma il lavoro continuò ininterrottamente, sia per i rilevamenti che per le pubblicazioni, e ne fa fede la ingente opera finora compiuta, nonostante le varie difficoltà, spesso assai serie, cui fu accennato, e che non è ora il caso di ripetere.

Attualmente l'Ufficio geologico ancor si dibatte fra le strettezze dipendenti dalla scarsità in cui è ormai ridotto il suo personale, non solo per il numero, ma anche perchè i lunghi anni di fatiche e disagi non indifferenti vanno sempre più logorando anche i meglio dotati da natura per resistervi, mentre le ristrettezze di bilancio dal 1891 in poi impedirono che il personale stesso venisse convenientemente rinsanguato con giovani elementi.

Riguardo all'opera del Comitato e dell'Ufficio geologico, della quale si è dimostrata finora la vastità della mole, si può ben affermare che essa, oltre che allo sviluppo di un servizio di Stato indispensabile per un Governo bene ordinato, ha portato un largo contributo allo incremento delle nostre cognizioni scientifiche sulla costituzione geologica del nostro Paese, e alla geologia in generale. Agli albori del nuovo Regno, tolto, come si vide qualche lodevole tentativo di studio geologico di poche e limitate regioni italiane, la struttura geologica generale del nostro territorio era ancora una grande incognita; mentre, oggidì, anche le parti alle quali il rilevamento geologico dettagliato non venne sinora esteso, sono perfettamente conosciute nella loro fondamentale struttura.

E mi sia permesso terminare questo imperfetto cenno sul nostro Servizio geologico, col fervido augurio che, migliorando sempre più le condizioni del bilancio dello Stato, anche questa istituzione di cui fu dimostrata tutta la importanza per la economia nazionale, abbia da ricevere un novello impulso e un conveniente sviluppo, in modo che la grande Carta geologica d'Italia, oramai così avanzata, possa in breve vedersi compiuta e contribuisca per la sua parte a conservare al nostro Paese un degno posto fra le più progredite nazioni.

(Dall'opera: *Cinquanta anni di storia italiana* (1860-1910), pubblicata sotto gli auspicii del Governo e della R. Accademia dei Lincei).

Pubblicazioni riguardanti l'argomento.

Atti della terza riunione degli Scienziati italiani, tenuta a Firenze nel settembre 1841. Firenze, tip. Galileiana, 1841.

Sella Q., *Sul modo di fare la Carta geologica del Regno d'Italia.* Atti della Società italiana di Scienze naturali. Milano, 1862.

Cocchi I., *Introduzione al Vol. I « Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia ».* Firenze, 1871.

Id., *Introduzione al Vol. II delle « Memorie* c. s. ». Firenze, 1873.

Zezi P., *Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica d'Italia in grande scala.* Roma, 1875.

Giordano F., *Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.* Roma, 1881.

Id., *Appunti sovra un progetto di legge pel compimento della Carta geologica.* — Roma, 1882.

Commissione per il progetto di legge sulla Carta geologica. Verbali delle sedute 6, 7, 8 marzo 1882. Bollettino R. Comitato geologico, anno 1882, — nn. 3-4. Roma, 1882.

Seduta del 30 gennaio 1883 alla Camera dei Deputati. Cap. 38. *Carta geologica d'Italia.* Gazzetta Ufficiale. Roma, 1883,

Cermenati M., *Il R. Comitato geologico d'Italia. Brevi cenni di cronaca.* Rassegna delle Scienze Geologiche in Italia, anno I. vol. I. Roma, 1891.

Zezi P. *Notizie sul Servizio della Carta geologica d'Italia, compilate per cura del R. Ufficio geologico.* Estratto dal Catalogo della Mostra fatta dal ministero di agricoltura all'Esposizione Nazionale di Palermo nel 1891-92. Roma, 1892.

De Stefani C.. *La Carta geologica in Italia, e lo Stato.* Atti della R. Accademia dei Georgofili. Firenze, 1893.

Pellati N., *Sulla formazione e pubblicazione della Carta geologica del Regno.* Atti del secondo Congresso geografico italiano. Roma, 1895.

Baldacci L., *La Carta geologica d'Italia.* Atti della Società Ligustica di Scienze naturali. Genova, 1907.

Allegato *A*.

Relazione a S. M. il Re.

Sire,

Fra le materie che sono confidate alle cure del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio non ve n'è alcuna che non faccia sentire il difetto in cui siamo di una buona Carta Geologica del Regno

d'Italia, costruita in proporzioni bastevoli ai bisogni del servizio delle Miniere, di quello dei boschi e delle foreste, allo studio dei terreni pantanosi da bonificare, delle condizioni dell'agricoltura e di tutte le industrie estrattive del Regno, dei porti, delle spiaggie, e per tutto dire in una parola, alle informazioni della statistica, la quale non può trovare che nella geologia il criterio delle condizioni topografiche e con esso dei beni che la Provvidenza ci ha impartiti e che l'uomo deve mettere in valore.

Se la scienza geologica è una delle maggiori glorie del secolo in cui viviamo, se nell'età presente essa fu coltivata con perseveranza e fortuna, egli è che lo studio dei terreni che formano la corteccia del globo risponde all'indole del secolo, analitico ed inventivo, immaginoso e critico, e sopra ogni cosa amatore delle applicazioni pratiche di ogni trovato scientifico. Le quali in verità sono molte e preziosissime pei trovati della geologia e concernono principalmente le cose di cui prende cura questo Ministero; dappoichè la definizione dei terreni desunta dalla serie numerosa dei segni che li distinguono ricorda subitamente al pensiero e quasi all'occhio di chi guarda una carta geologica una somma così grande di condizioni locali, attinenti alla composizione del suolo, alla sua forma, al correre delle acque e persino alle vicende atmosferiche, che ne resta edificata la coscienza dell'agricoltore, dell'ingegnere, dell'amministratore, del capitano degli eserciti e dell'uomo di Sato; e vi trova il criterio per giudicare l'esattezza delle relazioni locali, l'opportunità dei progetti dell'industria, i fatti della natura e quelli dell'uomo. Oltrechè insegnando la scienza non solamente la forma esterna e la composizione superficiale di ogni terreno, ma anche i portati interni di esso e l'ordine col quale i terreni si sovrastano, conferisce la conoscenza e diremo quasi la divinazione delle parti sottostanti.

Di preziosi lavori della geognosia delle nostre contrade non mancano la scienza e la patria italiana. Ma basta avvicinarli l'uno all'altro perchè si rivelino in essi le orme profonde dell'abbandono e dell'anarchia che, per fatto o desidia dei caduti governi, e per la stessa ragione del loro essere molteplice, isolato e diverso, tennero in basso

tutte le opere dell'odierna civiltà italiana. Carte di scale o proporzioni diverse, di varia fede, di più o meno autorevole origine, disperse in grandi o piccole monografie o dimenticate in voluminosi atti di società scientifiche, concepite e condotte senza ordine nè accordo nei sistemi e nei segni, compilate con fini diversi, disegnate con maggiore e minore accuratezza, e tutte d'altronde insufficienti ai servizi pubblici, per la tenuità delle proporzioni, per la ommissione quasi costante delle indicazioni relative alla parte sotterranea, sorgenti, miniere, cave, depositi di fossili... V. M. vede bene, che siamo ancora assai lontani dalle condizioni in cui si trovano la Francia, la Germania, l'Inghilterra dove ciascun proprietario acquista per pochi denari con la pianta topografica levata dai cadastri o dalle tavole decumane anche la carta geologica della sua terra e con essa la cognizione del suolo che gli appartiene ed il criterio dei suoi portati naturali che sono scorta luminosa nel fissarne il valore e l'applicazione del lavoro.

Le cose testè brevemente accennate, se dimostrano da un canto la necessità di procedere sul terreno alla formazione di una grande Carta Geologica del Regno, provano dall'altro non essere frattanto impossibile il riunire sopra unica scala e coordinare in una carta generale provvisoria tutti i lavori esistenti. Per l'uno e per l'altro compito sarebbe temerità del Ministero lo stabilire, senza prima aver consultato gli uomini della scienza, i metodi e le norme più opportune, la scelta dei colori e dei segni, la nomenclatura e la equivalenza dei terreni portati nelle diverse carte secondo i sistemi diversi e talvolta contrari dei privati autori di esse.

Sembrò quindi al sottoscritto cosa molto opportuna il cogliere l'occasione in cui nella centrale Firenze concorreranno molti scienziati di ogni parte d'Italia per l'Esposizione industriale e pel Congresso convocato dall'Accademia dei Georgofili, per interrogarli intorno a questo importante argomento. Egli ha fede che i dotti prescelti saranno grati alla M. V. di quest'atto di fiducia, e lieti di ogni testimonianza del desiderio del R. Governo di onorare, consultare ed unificare i lavori della scienza. Gli sembrò parimenti che si dovesse lar-

gheggiare nella discussione più che nella deliberazione, la quale debbe sempre affidarsi ad uomini di più nota competenza nella materia. Egli spera che tutti porteranno non solamente l'aiuto delle loro estese conoscenze scientifiche, ma anche quello dei lavori inediti che posseggono, e di quelli che pubblicati non sono abbastanza noti all'universale. Mosso da questa fiducia propone alla firma della M. V. il seguente Decreto.

VITTORIO EMANUELE II

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTA' DELLA NAZIONE.

RE D'ITALIA.

Sulla proposizione del Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio,

Abbiamo ordinato ed ordiniamo:

Art. 1. — E' convocata una Giunta consultiva per discutere i metodi e stabilire le norme per la formazione della Carta Geologica del Regno d'Italia.

Art. 2. — La Giunta si riunirà in Firenze nel giorno dell'apertura dell'Esposizione italiana d'Industria e di Belle arti e di prodotti agrarii.

Essa nominerà nel suo seno un Ufficio composto di un Presidente, un Vice Presidente, un Relatore e due Segretari.

Art. 3. — Le conferenze della Giunta per la formazione della Carta Geologica non si prolungheranno al di là di giorni quindici.

La Giunta ammetterà in seduta pubblica tutti gli uomini della scienza che chiederanno di aver parte nelle sue discussioni.

Le sedute pubbliche non saranno meno di quattro, e non potranno estendersi oltre il decimo giorno della sessione.

Art. 4. — Chiuse le conferenze, la relazione, gli atti verbali e tutti i documenti prodotti saranno per cura dell'Ufficio trasmessi al Nostro Ministero per l'Agricoltura, Industria e Commercio.

Ordiniamo che il presente Decreto, munito del Sigillo dello Stato,

sia inserto nella Raccolta ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Torino, addì 28 luglio 1861.

VITTORIO EMANUELE.

CORDOVA.

Con altro Decreto dello stesso giorno, vennero chiamati a far parte della Giunta i signori: Capellini, Cocchi, Costa, Curioni, Lamarmora, Doderlein, Gastaldi, Gemmellaro Gaetano, Meneghini Omboni, Orsini, Pareto, Ricci, Savi, Scacchi, Scarabelli, Sella, Spada, Sismonda, Stoppani, Strozzi, e De-Vecchi. Contemporaneamente furono dallo stesso ministro nominati i signori Cocchi, Spada e Strozzi a comporre un Comitato, coll'incarico di provvedere agli atti preparatorii della sessione della Giunta.

ALLEGATO *B*.

Relazione della Giunta al Ministero di Agric., Ind. e Comm.

ILLUSTRISSIMO SIGNOR MINISTRO,

La Giunta consultiva per la formazione della Carta Geologica del Regno d'Italia, convocata con Reale Decreto 28 luglio 1861, dietro proposta della S. V. Ill.ma, si riuniva in Firenze in occasione dell'apertura della Esposizione Italiana d'industria, belle arti e prodotti agrarii, come le veniva prescritto dall'articolo 2º dello stesso R. Decreto.

In adempimento dell'articolo testè accennato, la Giunta si occupò anzi tutto della nomina dell'Ufficio, e provvisoriamente l'onorevole signor Professore Costa Oronzio-Gabriele fu invitato a presiedere.

L'Ufficio si compose dietro le norme indicate dalla S. V. Ill.ma e per risultamento di successive votazioni si ebbero le seguenti nomine:

Presidente Marchese LORENZO PARETO
Vice-Presidente Prof. Cav. PAOLO SAVI
Relatore GIOVANNI CAPELLINI.

Segretari { Prof. GAETANO GEMMELLARO
Abate ANTONIO STOPPANI.

Dopo che i membri componenti l'Ufficio occuparono il posto che loro veniva assegnato per la votazione dei colleghi, il Comitato che la S. V. Ill.ma aveva nominato con lettera del 2 agosto 1861, informava la Giunta di quanto aveva operato prima che questa si radunasse.

Votati dei ringraziamenti al Comitato, fu prima cura della Giunta di ponderare l'onorevole mandato che le era stato affidato, e poichè per l'articolo 3 del R. Decreto si dovevano avere almeno quattro sedute pubbliche, si stabilirono delle norme per giungere a trarre il maggior vantaggio possibile dai suggerimenti che noi speravamo poter ricevere da parecchie distinte persone, le quali avevano o avrebbero ottenuta l'ammissione alle adunanze pubbliche per partecipare alle nostre discussioni.

Precisate le norme da seguirsi nelle pubbliche adunanze, fu tracciato una specie di programma delle cose più interessanti a discutersi, e prima d'ogni altra si presentava alla mente di tutti la determinazione della carta topografica da scegliersi per il lavoro della carta geologica.

Unanimemente si convenne che una carta in grandi dimensioni fosse da adottarsi, e dopo avere discusso quale scala fosse sufficientemente adatta e da preferirsi per gli studii geologici, fu stabilito la carta dell'uno a cinquantamila, quale già esiste per gli antichi Stati Sardi, fosse la sola che potesse rispondere alle esigenze di un

lavoro geologico, quale è quello che si spera vedere in breve intrapreso.

Una carta geologica, perchè possa realmente tornare utile al paese che vi ha consacrato mezzi intellettuali e materiali, non solo deve segnare i confini delle varie formazioni e riprodurre i più minuti accidenti del suolo, ma importa altresì che ci faccia conoscere ove esistano tracce di tesori non ancora esplorati e mediante segni convenzionali ci indichi i giacimenti di materiali utili per le costruzioni e per le industrie in generale, ove questi materiali già sieno usufruiti e dove tuttora negletti, e tutto questo è assolutamente impossibile venga rappresentato in una carta di dimensioni minori di quelle che la Giunta unanimemente adottava.

Intanto una gravissima difficoltà si presentava perchè si potesse quanto prima intraprendere il lavoro della carta geologica vogliamo dire la mancanza di una carta topografica al cinquantamila per la maggior parte d'Italia, ed il tempo non breve necessario per condurla a termine.

A questo ostacolo in parte si ovviava, ritenendo indispensabile la carta topografica al cinquantamila, per la pubblicazione dei lavori geologici che si eseguiranno, ammettendo però che gli studii intraprender si potessero su quelle carte topografiche che già si posseggono e che non molto si scostano dalle dimensioni stabilite per quella da pubblicarsi.

Per tal guisa la carta all'ottantaseimilaquattrocento eseguita dallo Stato Maggiore Austriaco per il Lombardo-Veneto, l'Emilia, la Toscana, fu riconosciuta adattissima anche per la maggior parte di quelle minute indicazioni che si richiederebbero, e lo stesso si ammise per alcune carte delle provincie napoletane, avvertendo che per esse esiste gran parte di una carta in grande scala (ma per la massima parte inedita), la quale potrebbe all'uopo essere fotografata per venire sollecitamente posta fra le mani di coloro che dovessero occuparsi dello studio geologico di quelle località. Altre carte si hanno pure per la Sicilia, e la carta dell'Etna, eseguita per cura del Barone Sartorius di Waltershausen alla scala appunto del cinquantamila è tal modello di topografia da far desiderare che il rimanente della

carta topografica d'Italia che si eseguirà in quelle dimensioni, potesse avvicinarsi almeno un poco alla nitidezza ed esattezza che vi si ammira.

L'ordine delle discussioni ci guidava naturalmente a trattare del Corpo al quale avrebbesi dovuto confidare il lavoro della gran carta geologica e del modo di organizzare il personale in guisa che, per coloro i quali ne faranno parte essendo aperta una carriera da percorrere, ne venisse stimolo grandissimo alla loro solerzia ed attività e quindi se ne potessero sperare i migliori risultamenti.

L'importanza dell'argomento diede luogo a lunga discussione ed a savie riflessioni, che furono emesse e propugnate da parecchi fra i membri della Giunta; si trattava di stabilire un Consiglio Superiore che avesse per incarico la suprema direzione e la sanzione dei lavori relativi alla carta geologica, s'avevano a designare gli operatori ai quali effettivamente sarà affidata parte dell'opera.

Portato in discussione se il Consiglio Superiore delle Miniere dovesse avere per nuova attribuzione la direzione dei lavori della carta geologica, ovvero se a quest' oggetto doveasi istituire un Corpo affatto distinto, i membri della Giunta si trovarono unanimi allorchè si proponeva che l'attual Consiglio Superiore delle Miniere dovesse essere ampliato in vista dei nuovi bisogni e quindi altri geologi, mineralogisti e chimici fossero chiamati a farne parte ed oltre a questi anche i paleontologi, elemento indispensabile per il buon esito dei lavori che riguardano una carta geologica.

Si determinò che questo Consiglio Superiore geologico-minerario si distinguesse in due sezioni, una tecnica industriale, e l'altra avente principalmente di mira la direzione dei lavori della carta geologica. E poichè per varie ragioni non potrebbero esser chiamate a far parte del Consiglio tutte le intelligenze che con tanta lode si occupano di geologia, paleontologia, mineralogia, chimica, si adottò che queste potessero partecipare alle adunanze straordinarie, le quali si convocherebbero ogniqualvolta si avessero a trattare questioni di alta importanza, o si dovessero prendere delle determinazioni per le quali si credesse opportuno il parere di tanti dotti che in quella circostanza sarebbero lietissimi di prestare l'opera loro.

Questo provvedimento parve tanto più indispensabile in quanto che taluni o necessitati a restar troppo lontani dalla Capitale pel disimpegno d'altri doveri o per la posizione loro sociale, non potendo o non volendo assoggettarsi ad essere Consiglieri ordinarii, non saranno invece impediti nè si rifiuteranno di appartenere ai Consiglieri straordinarii e la scienza potrà quindi fruire anche dei loro preziosissimi lumi.

Riconosciuta la necessità del Consiglio Superiore geologico-minerario distinto in due sezioni, ammessa l'utilità dei Consiglieri strordinarii, parve alla Giunta di dover determinare quali persone potranno effettivamente essere incaricate dell'esecuzione della carta geologica. Segnare sul terreno i limiti delle diverse formazioni; eseguire dal vero tagli geologici in scale proporzionate; tener conto esattissimo della posizione relativa delle stratificazioni, della giacitura dei resti organici che nei diversi strati e nelle diverse formazioni s'incontrano; saper distinguere i fatti principali dagli accessorii e tante altre osservazioni, le quali sono interamente affidate al giudizio di chi studia minutamente sul terreno, non è cosa di tanto poca importanza, che non dovesse seriamente preoccupare la Giunta, onde evitare, per quanto è possibile di dovere in seguito rifare il già fatto con grave dispendio di tempo e di danaro.

Egli è perciò che unanimemente fu votato non potersi ammettere come geologi-operatori se non che le persone già note per lavori di riconosciuta importanza o quelli allievi i quali, oltre aver subìto gli ordinarii esami di matematiche e scienze naturali, abbiano poi fatto pratica sufficiente sotto la direzione di un geologo-operatore. Fissati i due estremi, la Giunta si occupò di stabilire alcune delle principali attribuzioni del Consiglio Superiore geologico-minerario, e di tal guisa venne meglio a chiarirsi l'importanza della missione che ad esso sarebbe riservata e come si troverebbe in rapporto immediato e diretto coi gelogi-operatori.

A quest'oggetto si votarono i seguenti articoli dei quali alcuni per riassumere quanto dovrà formare precipua cura del Consiglio superiore, ed altri precisare la posizione e gli obblighi degli operatori.

Del Consiglio Superiore.

1. Ad una sezione del Consiglio Superiore geologico-minerario sarà specialmente affidata la cura della formazione della gran carta geologica d'Italia nella scala di uno a cinquantamila.

2. Le istruzioni e norme generali scientifiche per il lavoro della gran carta geologica d'Italia saranno concertate nelle adunanze straordinarie alle quali saranno invitati d'intervenire i Consiglieri straordinarii.

3. Le istruzioni e norme particolari e personali saranno fissate e trasmesse dal Consiglio Superiore ordinario.

4. Il Consiglio Superiore potrà delegare alcuni dei suoi membri ordinarii o straordinarii per dare all'uopo ai geologi-operatori istruzioni più particolareggiate relative alla sezione della quale avranno avuto incarico di occuparsi; come pure per verificare i lavori in corso di esecuzione.

5. E' attribuzione del Consiglio Superiore di curare la pubblicazione di un giornale o raccolta di memorie di mineralogia, geologia o paleontologia pura od applicata per raccogliere in tal guisa i lavori preliminari o definitivi per la formazione della gran carta geologica.

6. I lavori presentati per il giornale, sia dai geologi operatori come dagli operatori liberi, saranno pubblicati dopo l'approvazione ottenuta dal Consiglio Superiore.

7. Per i lavori che avranno diretta attinenza colla gran carta geologica e saranno presentati da liberi operatori, il Consiglio, nel caso che vengano approvati, proporrà al Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio, venga accordata all'autore una indennità pari alla spesa che con tal lavoro è risparmiata al Governo.

8. I lavori presentati al Consiglio Superiore dovranno esser corredati degli esemplari orginali dei minerali, rocce e fossili che vi si riferiscono, non che di spaccati geologici, e le rocce almeno dovranno essere in duplicato.

9. Vi sarà una collezione annessa all'Uffizio del Consiglio Superiore, ed in essa si conserveranno gli esemplari di minerali, roccie fossili relativi alla carta geologica od alle memorie per cura del Consiglio stesso pubblicate nel giornale del quale si è parlato all'articolo 5.

10. Per quel che riguarda i fossili, quando trattisi di liberi operatori, i quali non volessero privarsi di esemplari unici o rari, e non potendo diseredare altri pubblici stabilimenti di oggetti preziosi che ad incremento della geologia italiana verrebbero illustrati e pubblicati nel giornale, il Consiglio curerà che dagli originali (i quali salvo poche eccezioni, saranno richiesti all'appoggio della memoria) siano con ogni diligenza eseguiti modelli da conservarsi nella grande collezione centrale.

11. Gli esemplari duplicati saranno distribuiti ed ordinati nei principali subcentri e specialmente nel Museo universitario o provinciale della regione alla quale si riferiscono, o verranno a completare raccolte speciali già esistenti.

12. Le analisi chimiche dei minerali e roccie, l'esame e le determinazioni dei fossili raccolti dai geologi-operatori o presentati a corredo delle memorie da pubblicarsi nel giornale, saranno affidate a Commissioni istituite all'uopo.

13. Il Consiglio Superiore sarà in relazione diretta coi geologi-operatori, osservando quanto è stato prescritto dall'art. 4.

14. Il Consiglio, oltre le collezioni curerà la formazione d'una biblioteca speciale dove siano raccolte tutte le opere geologiche e paleontologiche e tutte le carte relative alla geologia d'Italia, i manoscritti e le carte inedite che venissero offerte, non che quelle opere e carte straniere che possono tornare più opportune allo studio della geologia italiana.

15. Sarà nominato un Direttore generale amministrativo, sottomesso al Consiglio Superiore dal quale sarà incaricato dell'esecuzione degli ordini dal Consiglio stesso emanati.

Dei geologi-operatori.

1. Saranno ammessi come geologi-operatori coloro che con lavori avranno dato prove di perizia, ovvero, dopo sostenuto esami teorici ravvisati sufficienti, come di dottori in scienze naturali od in matematiche, avranno atteso alla geologia pratica sotto la scorta di geologi-operatori.

2. I geologi-operatori saranno aggregati al R. Corpo degli Ingegneri delle Miniere col quale faranno carriera, senza cessare d'attendere esclusivamente alla geologia.

Tutto quanto siam venuti rapidamente esponendo riguarda principalmente il lavoro della gran carta geologica, ma una volta che quest'opera veramente degna dell'Italia risorta venga per le cure sollecite della S. V. Ill.ma decretata, la Giunta consultiva fa voti perchè, in aspettativa del grandioso lavoro al quale si accingerebbero tutti i geologi italiani, si curasse intanto la pubblicazione di una carta geologica d'Italia in molto minori dimensioni di quelle che noi abbiamo adottate.

Questo lavoro, che potrebbe quasi servire di prodromo alla gran carta geologica, sarebbe destinato a fissare lo stato delle conoscenze geologiche in Italia al momento in cui si intraprenderebbe il lavoro ufficiale. Moltissimi sono i materiali editi o inediti che servir potrebbero per questa compilazione e noi abbiamo potuto persuaderci della facilità di attuare questo nostro voto e dell'utilità grandissima che ne verrebbe alla scienza principalmente.

Una Sotto-Commissione nominata in seno alla nostra Giunta ci informava della maggior parte della carte o frammenti di carte geologiche edite o inedite che si riferiscono alle varie provincie, e noi fummo lietissimi di conoscere appunto per questo mezzo che la cosa non riescirebbe tanto dispendiosa e difficile come potrebbe dapprima sospettarsi.

Quando questa piccola carta si dovesse compilare, il Consiglio Superiore geologico-minerario, che a quell'epoca già dovrebbe aver vita, convocherebbe i membri del Consiglio straordinario e con essi concerterebbe perchè finalmente in Italia anche fra i geologi vi fosse unità di linguaggio e per quanto è possibile anche di vedute, senza distruggere quanto è consacrato da lunghi studii e da preziosi lavori e senza che per tal modo alcuno venga ad esser vincolato nel modo di rendersi conto dei varii fenomeni geologici.

Oltre a tutti questi provvedimenti, frutto delle discussioni pri-

vate fra i membri della Giunta, utili suggerimenti si ebbero altresì nelle pubbliche adunanze che noi stabilimmo secondo le norme prescritte dall'art. 3 del R. Decreto 28 luglio 1861.

In questa occasione noi udimmo la lettura di una memoria del signor Maggiore Porro nella quale trattava del modo di avere sollecitamente una carta topografica e ci consigliava di raccomandare ai geologi gli studii relativi alla deviazione della verticale ed alla declinazione magnetica.

E facendoci interpreti dei desiderii manifestati dalla Giunta non solo, ma eziandio da coloro che si compiacquero prender parte alle nostre pubbliche sedute, non ometteremo di raccomandare alla S. V. Ill.ma, l'istituzione almeno di una scuola di Capi-minatori e Capi-fonditori, scuola che potrebbe essere annessa all'Uffizio della carta geologica stessa. Tutti coloro che hanno dovuto occuparsi di coltivazione di miniere o di stabilimenti metallurgici, come altresì quelli che per studi loro particolari hanno visitato tali stabilimenti in Italia, sono in grado di apprezzare quanto sia grave e dannosa la mancanza di Capi-minatori e Capi-fonditori capaci di render conto a sè stessi e di informare gli altri di quel che stanno facendo. Le cognizioni che si richiederebbero per avere questi abili Caporali di miniere e Capi-officine sono abbastanza limitate, e non costerebbe gran cosa al Governo il dare delle disposizioni perchè sorgesse fra noi questa scuola dalla quale d'altronde ne deriverebbero vantaggi grandissimi specialmente alle industrie.

Ai geologi-operatori poi si potrebbero raccomandare le osservazioni che condurrebbero in seguito alla formazione d'una carta speciale per i filoni, lavoro che può riescire importantissimo particolarmente per alcune località. Anche le notizie relative ad una statistica mineraria che il Governo altra volta promosse, ma che incontrò sempre grandi difficoltà, potrebbero senza grave pena e dispendio esser raccolte dai geologi-operatori stessi, i quali, necessitati a percorrere passo a passo il terreno che si accingerebbero a studiare minutamente, non si può supporre potessero incorrere in inesattezza per quel che riguarda la statistica della quale abbiamo fatto cenno.

Finalmente è a desiderare che il gabinetto chimico, ove si dovranno eseguire i saggi dei minerali e roccie presentate al Consiglio Superiore geologico-minerario, sia convenientemente provvisto anche di macchine e di apparecchi speciali per la determinazione della densità, del coefficiente di tenacità e di resistenza e di tante altre proprietà necessarie a studiarsi specialmente nei materiali che debbono servire alle costruzioni.

Tali sono le norme che la Giunta consultiva, convocata dietro proposta della S. V. Ill.ma, credette dovere stabilire, affinchè attuando la formazione della carta geologica del Regno d'Italia, ne derivino effettivamente alla scienza ed all'industria tutti quei vantaggi che si presentavano alla mente della S. V. Ill.ma, allorchè ci degnava dell'onorevole missione che noi cercammo di disimpegnare in modo da render fecondo di ottimi risultamenti il nobile pensiero che ebbe la S. V Ill.ma di proporre tal cosa la quale anche in questa parte ci porterà al livello delle altre nazioni incivilite.

Possano i nostri suggerimenti riescire di qualche utilità, possano i nostri voti ed i nostri desiderii essere in parte almeno secondati, e noi ci riputeremo fortunati di aver con ciò contribuito all'attuazione di un'Opera grandiosa la quale speriamo riescirà veramente degna del Genio Italiano.

Firenze, 28 settembre 1861.

Il Relatore
Prof. GIOVANNI CAPELLINI.

Il Presidente
LORENZO M. PARETO.

II.

S. FRANCHI

L'età e la struttura della sinclinale piemontese

dopo la scoperta del Retico nell'Alta Valle di Susa

Nel dare notizia della scoperta del Retico nell'Alta Valle di Susa in un precedente lavoro [1], io mi sono di proposito astenuto dal trarre alcune deduzioni che nascono spontanee dall'esistenza di quel terreno al lato orientale della catena dei Tre Re, dove appunto lo rinvenni dapprima, ed attorno al Gran Roc. Quando redigevo quello scritto il Comitato geologico non si era ancora pronunziato in merito alla relazione presentata dalla Commissione nominata nel suo seno per riferire sulla nota divergenza sull'età della *zona delle pietre verdi*, ed io, per deferenza verso gli illustri membri di quella Commissione e verso quell'Alto consesso, ho creduto di limitarmi alla semplice esposizione dei nuovi fatti stratigrafici.

Ora però che la relazione dei signori professori Taramelli e Parona, completamente favorevole all'età mesozoica di quella importantissima zona alpina, ha avuto la sanzione del R. Comitato Geologico nella sua seduta del 6 febbraio scorso, ed è stata pubblicata nel fascicolo di questo *Bollettino* (pag. IX), io credo utile dire poche parole sulla portata di quella scoperta, sia nei

---

[1] S. Franchi. — *Il Retico quale zona di transizione fra la Dolomia principale ed il Lias a « facies piemontese » — calcescisti con pietre verdi — nell'alta valle di Susa* (Boll. R. Com. Geol. 1910, Fasc. 3°).

riguardi di quella grande questione dal punto di vista più generale, che da quello particolare della struttura di quella interessantissima sinclinale, specialmente nel tratto in cui essa attraversa la valle di Susa.

Dal punto di vista generale. Sotto questo punto di vista, quantunque la evidenza dei numerosi argomenti, stratigrafici, paleontologici e tettonici, raccolti fin da molti anni or sono, in tante diverse regioni, sparse in tutto il giro delle Alpi occidentali, e l'armonia coi risultati acquisiti da geologi stranieri in altre parti delle Alpi, mostrassero non più discutibile la soluzione dell'età mesozoica, è tuttavia certo che la scoperta del Retico al contatto fra la Dolomia principale fossilifera ed i calcescisti con Belemniti e pietre verdi con radiolariti, sopra grandissime estensioni, e con passaggi graduali a quei due terreni, costituisce un nuovo argomento di grandissimo valore, certamente il più convincente e decisivo, in favore di quella soluzione [1].

Io avevo bensì più volte ripetuto che fra la Dolomia principale ed i calcescisti con Belemniti ed Arietiti in Valgrana e nel vallone d'Elva esiste continuità di deposito, perchè fra di loro si osserva una concordanza assoluta ed una graduale transizione litologica; ma l'avere ora trovato, proprio in quella zona di transizione e sopra grandi estensioni, [2] dei fossili certamente retici è la migliore prova che io potessi, e che avrei creduto un sogno di poter raggiungere, in una regione che è stata per tanti anni campo di studio e delle discussioni di quella questione per parte di geologi eminenti.

---

[1] Per quanto la mia convinzione dell'età mesozoica fosse profonda fin dal 1896, ed essa si sia venuta sempre rafforzando col ritrovamento di nuovi argomenti negli anni successivi, io debbo confessare che la scoperta di documenti paleontologici importantissimi nell'Alta Valle di Susa, laddove io andavo cercando semplici argomenti stratigrafici, produsse in me un vero senso di sollievo, poichè essa, oltre a colmare una delle tante lacune che ancora lamentiamo nella conoscenza della stratigrafia dei terreni a *facies piemontese*, per il luogo dove era fatta, doveva avere certamente una portata grandissima, e far cessare di botto, come per incanto, le insistenti obbiezioni avversarie.

[2] La estensione della zona retica, al contatto fra Dolomia principale e calcescisti, dal vallone della Rho alla valle del Guil, non è inferiore a quaranta chilometri.

Tanto più gli argomenti ora trovati sembreranno avere una efficacia decisiva, se si considera che la formazione calcescistosa con pietre verdi dell'alta valle di Susa è appunto quella che, dopo di avere servito a Carlo Lory per documentare l'età triasica, ante-retica (keuperiana) degli *schistes lustrés* (1861), è stata sempre invece dal Gastaldi, ed è dai suoi seguaci, ritenuta quale parte tipica della formazione supposta arcaica detta « zona delle pietre verdi ».

Così l'argomento principale del Retico e quelli armonicamente sussidiarii delle Avicule e delle Diplopore nelle Dolomie soprastanti e delle Belemniti e delle radiolariti trovate nei sottostanti calcescisti di quella regione, classica per la discussione della cinquantenaria questione, non lasciano più campo ad obbiezioni od a spiegazioni artificiose; e debbono quindi far convinti tutti quelli che alla questione si interessano che essa è ormai definitivamente risolta [1].

La formazione calcescistosa con pietre verdi dell'alta valle di Susa come buona parte della sua prosecuzione nelle Alpi Cozie (parte

---

[1] Il chiar.º Prof. De-Stefani, scrivendo sul Sempione, è giunto alla conclusione che la sua struttura geologica, contrariamente ai risultati degli studi di quasi tutti i geologi che, da Gerlach in poi, se ne occuparono, sia semplicissima. Perciò egli dovette naturalmente ritenere come antichissime delle zone di scisti cristallini da tutti gli altri affermati secondarî, non solo al Sempione ma in tutto il giro delle Alpi occidentali. E questa sua convinzione egli riafferma con molta sicurezza in un recentissimo scritto « *Il Paleozoico inferiore di Alì nel Messinese* » (*Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Vol. XX n. 2, Adun. 5 marzo 1911).

Io, che ho molto faticato a convincer me stesso, prima di cercar di persuadere altri, dell'età secondaria di quella formazione cristallina, sarò l'ultimo a stupirmi delle aprioristiche affermazioni del Prof. De-Stefani. Però io non dubito che, quando studiasse di proposito la questione, egli non mancherebbe di riconoscere l'indiscutibile valore degli argomenti ormai numerosissimi che si sono fortunatamente raccolti, e che non lasciano dubbio sull'età secondaria di quella formazione cristallina delle Alpi Occidentali e del Sempione. Ed allora, rifacendo il cammino dagli altri seguito nell'indagine, il chiaro Professore modificherà, ne son sicuro, le sue idee, veramente troppo sempliciste, sulla struttura tettonica di quella singolarissima regione.

orientale della sinclinale del Monviso) è adunque non solo secondaria *al pari di tutta la zona delle pietre verdi propriamente detta, ma anzichè ante-retica, come affermava Carlo Lory, essa è post-retica ed essenzialmente giurassica*; *e comprende una serie continua di terreni il cui termine inferiore è il Lias e della quale ignoriamo il termine superiore* [1].

Valenti geologi ritengono che le radiolariti del monte Cruzeau sopra Cesana siano sufficienti a dimostrare che in quella serie è compreso il Giurese superiore; ed alcuni senza altri argomenti che l'analogia coi dintorni di Coira e forse qualche rassomiglianza litologica, pensano che vi possa pure essere rappresentato l'Eocene.

Quanto alla prima ipotesi, l'argomento addotto non mi pare sufficiente, finchè non si dimostri che le specie di radiolarie di monte Cruzeau, con tanta cura illustrate e descritte dal prof. Parona, sieno esclusivamente del Giurese superiore.

Io ho avuto la fortuna di scoprire nell'estate scorsa una sottile zona di radiolarite al letto (per rovesciamento) della lente di roccia diabasica-variolitica, fortemente laminata, che è attraversata dalla strada nazionale del Monginevro, all'ultimo acuto risvolto di essa prima di raggiungere le caserme sotto la batteria del Petit Vallon; ed un campione da me riportato presentava delle zonarelle più fortemente colorate in rosso cupo-violaceo, ricchissime di radiolarie, abbastanza ben conservate [2].

La posizione, o meglio la distanza verticale, di queste radiolariti rispetto al Retico non si può precisare, poichè esse sono bensì a poca distanza dal limite del Trias, rappresentato sul margine dello stradale da poche carniole; ma queste roccie corrispondono appunto alla posizione della grande frattura orientale del Chaberton, la quale

[1] Nella sinclinale del Frejus le pietre verdi sono ben rappresentate in tutti i loro tipi: serpentine, oficalci, diabasi, varioliti, eufotidi, queste tre ultime a luoghi profondamente metamorfosate in roccie a glaucofane.

[2] Questa è la terza località con radiolarie che si riscontra nella zona delle pietre verdi, dopo quelle del vicino monte Cruzeau e di Montenotte nelle Alpi Liguri.

separa quel terreno dai calcescisti con pietre verdi. Così, sebbene io pensi che queste radiolariti non possano essere più recenti delle roccie diasprigne, certamente liasiche, da me indicate nel profilo della Grande Hoche, non posso affermarlo con qualche sicura base. Lo studio di esse che il prof. Parona, colla solita gentilezza e bontà si è assunto di fare, potrà dirci se sia possibile affermare l'identità di esse con quelle di M. Cruzeau. E a mio avviso, solo nel caso che queste rappresentassero una faunula più recente di quelle della salita del Monginevro, si potrebbe sostenere che esse siano forse giuresi; altrimenti noi dovremmo supporre che i calcescisti della sinclinale del Frejus rappresentino prevalentemente la serie giurese e scarsamente quella liasica.

Un progresso in questa questione potremo averlo quando si scopriranno delle radiolariti, non solo presumibilmente, ma certamente liasiche con radiolarie determinabili, le quali si possano paragonare con quelle di M. Cruzeau. Perciò ulteriori ricerche accurate negli orizzonti calcescistosi con pietre verdi direttamente sovrapposti al Retico è desiderabile siano condotte nelle gite di revisione che si faranno nei gruppi del Chaberton, del Grand Roc e della Rognosa di Sestrières.

In ogni caso, si può escludere in modo assoluto, dato il legame intimo esistente fra le radiolariti in questione ed il complesso litologico della sinclinale del Frejus, coricata verso levante, che fra di esse e le radiolariti del Canavese, studiate dal prof. Issel, possano esistere *rapporti da lembo di ricoprimento a radice,* come ipoteticamente accennava E. Argand nel suo lavoro «*sur la racine de la nappe rhétique*» (Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse, nouvelle série, 24e livraison).

D'altra parte io ho già più volte obbiettato che la assenza di una qualsiasi trasgressione nella potente serie dei calcescisti sia un ostacolo ad ammettere che il Giurese superiore, il Cretaceo e l'Eocene vi siano rappresentati, corrispondendo questi terreni, specialmente il primo, a delle forti trasgressioni nelle Alpi occidentali [1]. Ostacolo non

---

[1] *A proposito della riunione in Torino della Società geologica di Francia nel settembre* 1905. (Boll. R. Com. geol., 1905 fasc. 4°). Per l'Eocene questo fatto è ampiamente confermato dagli studi accurati che sulle diverse *facies* di quel terreno va proseguendo J. Boussac in tutto il giro delle Alpi occidentali.

insormontabile certo, perchè è possibile che la zona di depressione corrispondente alla sinclinale piemontese non sia emersa che al chiudersi del periodo eocenico, per cui tutti i terreni anteriori vi siano rappresentati in una serie concordante continua e relativamente omogenea (*série compréhensive* di P. Termier).

Per l'Eocene, io portavo (l. c.) come argomento contrario, la trasgressione di esso, con una lacuna comprendente parte della serie giurassica, tutta quella cretacea e la parte inferiore dell'Eocene stesso, a levante del Massiccio di Voltri, fra Sestri-Levante e Voltaggio, laddove gli scisti eocenici con pietre verdi si addossano direttamente alle dolomie del Trias ed alle pietre verdi con calcescisti e micascisti, in quella zona sulla quale tanto giustamente attrassero l'attenzione dei geologi L. Mazzuoli ed A. Issel col loro bellissimo scritto: « sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria » [1].

Questo lavoro, oltre al merito di affermare e riconoscere che gli scisti e le roccie ofiolitiche del Massiccio di Voltri sono parte costituente della zona delle pietre verdi, ha quello grandissimo di averne fin d'allora non solo riconosciuta ma in parte anche dimostrata l'età secondaria; e di aver fatto convergere le osservazioni dei geologi sopra quel contatto delle due zone, il quale costituisce a mio avviso un argomento unico, importantissimo, atto a limitare l'estensione eccessiva, che alcuni geologi vorrebbero dare alla comprensione seriale della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali [2].

Infatti quegli Autori dimostrano molto chiaramente gli stretti rapporti esistenti fra le dolomie del Trias e la formazione scistosa con pietre verdi sottostante, osservando che « non di rado avviene che gli scisti grigio-plumbei-talcosi, d'ordinario sottostanti al calcare, penetrano nell'intimo di questo in piccole zone interstratificate e talvolta lo so-

---

1 *Boll. R. Com. geol.* 1884.

2 Anche la osservazione utilissima sul carattere locale dei ciottoli del Tongriano. sulla quale ha dato antecedentemente (*Boll. R. Comm. geol.* 1898) più ampio contributo l'Ing. Mazzuoli, è stata confermata in questo lavoro (pag. 22).

stituiscono. Questa immistione delle due roccie può facilmente vedersi nella cava più occidentale di Cogoleto... » fatto, questo ultimo pure da me osservato posteriormente.

E la trasgressione dell'Eocene sui calcari dolomitici del Trias delle valli del Chiaravagna e dell'Iso è chiaramente illustrata da Mazzuoli e Issel per le località sotto case Restano e lungo il rio Recreus (l. c., p. 13-14), cosicchè noi abbiamo per tali osservazioni, la certezza di questa discordanza.

Se adunque l'Eocene superiore è trasgressivo rispetto ai calcari dolomitici ed alle pietre verdi del Massiccio di Voltri, ciò significa che i terreni a questo corrispondenti si erano ripiegati ed erano emersi anteriormente all'inizio del deposito di quella parte dell'Eocene, la quale perciò non potè essere compresa in concordanza nei ripiegamenti di esso.

Analogo ragionamento si potrebbe fare per il Cretaceo, quando, contrariamente a quello che pensano i geologi che hanno studiata la Liguria, gli scisti di Val Polcevera si volessero riferire a quel terreno, seguendo l'opinione di qualche geologo [1].

Siamo naturalmente sempre nel campo delle probabilità, come è quella d'altronde di supporre che nella sinclinale piemontese figuri l'Eocene, pel solo fatto che esso è rappresentato negli scisti dei Grigioni; ma il fatto di non aver finora trovato traccia di fossili eocenici, mentre se ne rinvennero ormai giacimenti numerosi del Trias e del Lias, ha pure qualche valore [2].

---

[1] Finora nella valle Polcevera non è stato riconosciuto alcun banco che si possa ritenere con qualche fondamento rappresentare il Luteziano, tanto ben sviluppato nella depressione eocenica del Ventimigliese e nelle zone per cui questa si collega coll'Eocene dell'Ubaye.

[2] Nel morenico abbondante fra Cesana, M. Cruzeau e Bousson, sulla sinistra della Ripa, sono frequentissimi dei blocchi di calcare cristallino siliceo, mostrante una evidente struttura oolitica con ooliti grosse da 1 a 3 mm. Essi provengono da banchi più o meno grossi intercalati entro a scisti silicei lucenti, che posseggono la struttura e la costituzione mineralogica del cemento stesso delle ooliti. Questo cemento a struttura di fine mosaico quarzoso, con pagliuzze se-

Dal punto di vista della struttura della sinclinale del Frejus e della catena dei Tre Re. Questa catena è così detta dalle tre cime denominate Baldassarre, Melchiorre e Gasparre, ed è interposta fra la Valle Stretta ed il vallone della Rho, distaccandosi dal confine francese fra i due colli di quei nomi, in direzione sud.

Carlo Lory considerava i micascisti dei monti d'Ambin, il Trias inferiore e medio a *facies mista* che li ricoprono e li circondano in parte, la zona di calcescisti con pietre verdi della sinclinale del Frejus, il Retico, supposto trovato in sede laddove si rinvennero le note lumachelle alla salita del Monginevro, e le dolomie del Chaberton della Grande Hoche e della catena dei Tre Re, costituire una serie ascendente isoclinale semplice, col Lias alla sommità; cosicchè i calcescisti dovevano rappresentare gli orizzonti del Trias compresi fra il Muschelkalk ed il Retico.

Lo Zaccagna, a cui è dovuto il merito di aver riconosciuto e dimostrato pel primo che quelle dolomie sono triasiche e non liasiche come opinava il Lory, ritenne invece, seguendo il Gastaldi, i micascisti d'Ambin ed i calcescisti con pietre verdi, come due facies litologiche

---

riciticche e lacinie micacee brune policroiche a guisa della biotite poco intensamente colorata, pure autigene, con punteggiature di calcite e frequenti romboedri di un carbonato ferrifero, rimane in risalto, mentre le ooliti, costituite da calcite spatizzata, sono un po' incavate sulla superficie dei blocchi. Sovente una linea scura finamente sinuosa separa nettamente l'oolite dal cemento. L'abbondanza di quei blocchi dimostra un certo sviluppo di una formazione oolitica, probabilmente nel contrafforte del Grand Roc, od in quello della Rognosa di Sestrières. Di questi calcari singolarissimi sono frequentissimi banchi, con grossezze da pochi centimetri a cinquanta, limitati al tetto ed al muro dello scisto siliceo argilloso lucente, negli ultimi 50 m. della cima del Monte Fraiteve, specialmente nel contrafforte verso il Colle di Sestrières. Presso la vetta vi si associano pure diaspri e ftaniti rossi e verdi. L'assenza di qualsiasi massa di roccia verde eruttiva permette di escludere che quella struttura sia dovuta a fenomeni di contatto; perciò essa si deve ritenere originata durante il deposito, e solo modificata posteriormente per effetto del metamorfismo regionale. Presso Thures ho trovato un blocco di calcare cristallino, nerastro con gusci sottili di fossili indeterminabili.

diverse di un'unica serie antichissima, arcaica. Sulle anfrattuosità di questa, già ripiegata ed erosa, egli suppose siasi deposto trasgressivamente il Trias, che in essa sarebbe stato pizzicato per effetto dei ripiegamenti e della costipazione successiva degli strati.

Sono questi i due concetti, quello dell'età triasica e l'altro dell'età arcaica, che si trovarono di fronte per molti lustri, dal 1861 al 1894.

Nel suo importantissimo e noto lavoro « Etudes dans les Alpes françaises » (*Bull. Soc. G. Fr.* 1894) Marcel Bertrand, compiende un mirabile sforzo di raziocinio *per strappare poco a poco,* come egli scrisse, *dal suo spirito la convinzione dell'età antica dei calcescisti*[1], con soli argomenti stratigrafici, oltre ad affermare che gli *schistes lustrés* sono triasici (conclusione del lavoro suddetto, p. 162), dà un profilo (fig. 5, p. 80) da Pierre Minieu sulla Dora R. attraverso i Monti d'Ambin, nel quale figura una sinclinale trasica includente dei calcescisti, rappresentanti la prosecuzione della sinclinale del Frejus. E ciò quantunque egli dica più oltre, a pag. 149: « La superposition des calcaires aux schistes près du col de la Roue (Rho) serait donc normale, les schistes lustrés représentant là, comme au Palaou-Blanc, une partie du Trias inférieur » e, a pag. 153, che i calcari del Monginevro « seraient régulièrement superposés aux schistes lustrés de Césanne »; idee queste rappresentanti la persistenza di un resto di quelle di C. Lory.

Noi siamo ora condotti a ritenere liasici quegli scisti che fin dal 1898 consideravamo anzichè normalmente sottostanti, come rovesciati sotto un'anticlinale di Trias medio coricata, modificando sensibilmente e perfezionando così l'ordine di idee al quale diede il primo impulso M. Bertrand, colle sue larghe vedute sulla tettonica alpina.

---

[1] In una lettera direttami nel dicembre 1889, qualche mese dopo il dolorosissimo lutto che colpì tanto fieramente il suo cuore di padre, e che fu la causa della sua immatura e pietosissima fine, il compianto maestro di geologia alpina, con la franchezza che lo rendeva tanto caro, mi scriveva: *J'ai peut-être eu aussi quelques mérites à arracher peu à peu de mon esprit par des arguments stratigraphiques la conviction de l'âge ancien des schistes lustrés; mais c'est à vous que revient l'honneur d'avoir tranchée définitivement la question avec fossiles à l'appui et avec vos vues d'ensemble dans toute la région en litige.*

Nel mio lavoro dl 1898 sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi, in seguito ad escursioni sommarie fatte nell'alta valle di Susa a più riprese, prima coi compianti Potier e M. Bertrand e coi colleghi Zaccagna e Mattirolo (1889), poscia con questi due ultimi e da solo (1897), io avevo dato un profilo dimostrativo dell'anticlinale rovesciata dei Tre Re e della sinclinale calcescistosa del Frejus, con un'interpretazione molto diversa sia da quella di Lory che da quella dello Zaccagna; e davo la dimostrazione della struttura ad elissoide affiorante fra calcescisti del Trias del Grand Roc. A queste interpretazioni si oppose lo Zaccagna in un suo lavoro del 1901-03 [1], col quale credette di ribattere i principali argomenti addotti da M. Bertrand, da P. Termier, da W. Kilian e da me portati nel 1896-1898 e 1899 a sostegno dell'età secondaria della *zona delle pietre verdi.*

Egli spiegò con dei profili il modo in cui egli interpreta l'anticlinale coricata della catena dei Tre Re ed i rapporti di posizione del Trias, che sarebbe trasgressivo sui calcescisti, non meno che la zona triasica del colle d'Etiache, da lui considerata come una pizzicatura (*Boll. R. Com. geol.* 1901, fig. 6, p. 21 e fig. 10, pag. 62).

Io ritornai con un mio lavoro nel 1904 a difesa delle idee da me sostenute, e ribattei uno ad uno gli argomenti del mio egregio collega, discutendo particolarmente la struttura della sinclinale del Frejus. Ed opposi allora ai profili staccati dello Zaccagna un profilo d'insieme che era in pieno accordo coi dati delle Carte geologiche, di cui una dell'Ing. Zaccagna stesso (1892), e colla nota serie litologica che si era incontrata nel traforo della galleria di quel nome [2].

Riproduco nella annessa fig. 1 la fig. 1 della tavola II del mio lavoro del 1904, dove figurano le due interpretazioni dello Zaccagna e mia. In questa ultima non havvi ora che da aggiungere la sottile zona di Retico

---

[1] *Alcune osservazioni sugli ultimi lavori geologici intorno alle Alpi Occidentali* (in tre parti rispettivamente nei « Boll. del R. Com. geol. » pel 1901, 1902 e 1903).

[2] *Ancora sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi* (« Boll. R. Com. geol. », 1904).

a levante della gran Bagna, precisamente al contatto fra le Dolomie ed i calcescisti, già indicati fra loro concordanti, per avere la interpretazione Franchi 1910 della figura stessa.

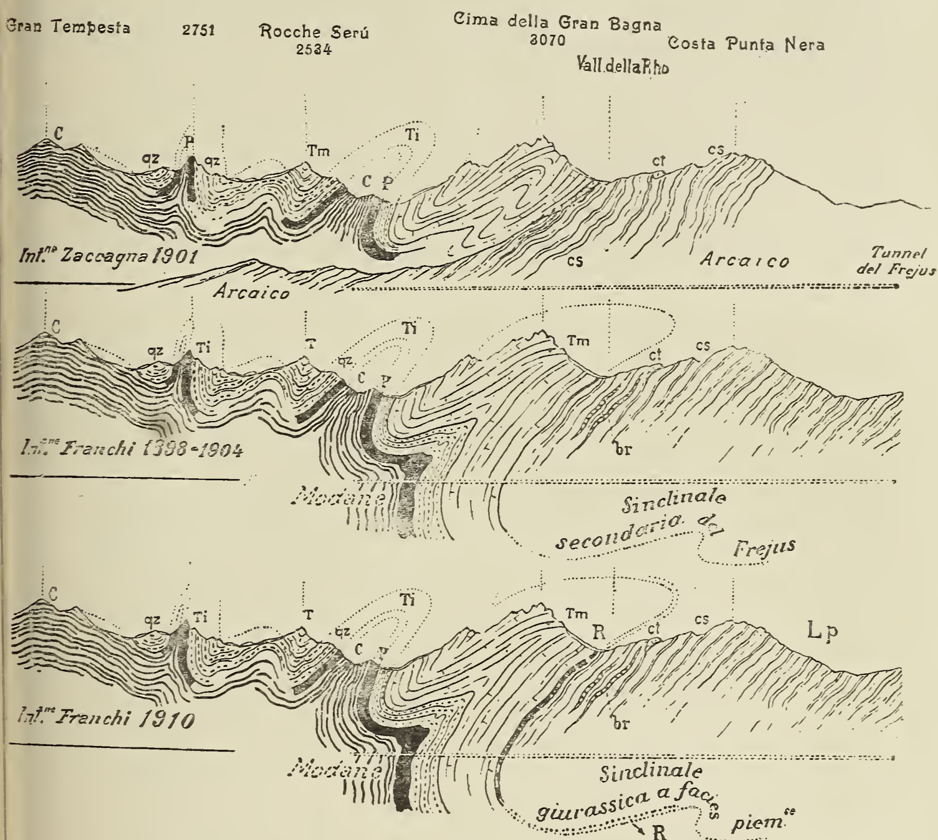


Fig. 1. *C*, Carbonifero; *P*, Permiano; *Ti*, Trias inferiore (quarziti); *T* e *Tm*, Trias medio-superiore (dolomie); *R*, Retico; *cs*, calcecisti; *br*, breccie dolomitiche; *Lp*, Lias a *facies piemontese*.

Con questa aggiunta, che è il risultato delle revisioni dello scorso anno, e che completa mirabilmente il profilo della interpretazione mia, dimostrandone la giustezza, rimane nel più chiaro modo dimostrato come sia da abbandonarsi definitivamente il concetto dell'età arcaica della zona delle pietre verdi, la quale nella regione è invece posteriore al Retico ed essenzialmente giurassica.

Da questo profilo risulta chiaramente che il Tunnel del Frejus ha dovuto attraversare la zona retica al limite fra le dolomie ed i calcescisti, alla progressiva di circa 2850 m. dall'imbocco di Modane. Nelle discariche di esso si potranno quindi probabilmente trovare traccie di fossili o almeno frammenti dei tipi litologici tanto caratteristici di quel terreno.

La catena della Grande Hoche ha una struttura analoga a questa dei Tre Re: un'anticlinale cioè di Trias superiore, a *facies dolomitica*, rovesciata sul Retico e sui sottostanti calcescisti con Belemniti, pietre verdi e radiolariti (vedasi la fig. 3 della tav. XI del mio lavoro. *Il Retico quale...*).

Una conformazione tettonica molto simile, se non identica deve esistere nella grande anticlinale triasica coricata del Pic de Rochebrune, rappresentante oltre confine quella della grande Hoche e dei Tre Re, e tale appunto è stata indicata dai signori Kilian e Lugeon nel profilo, di cui ho parlato nel mio precedente lavoro.

Un altro elemento tettonico di grande importanza è l'elissoide triasico del Grand Roc, dove i tipi litologici del Retico, ed i corallari trovati sotto la più alta cima del gruppo, al Roc del Boucher, secondo il Michelotti, dimostrano indiscutibilmente la presenza di quel terreno, e nello stesso tempo confermano la struttura ad elissoide delle dolomie del Trias, quale io avevo affermata nel 1898. Esse affiorano fra i calcescisti liasici, ai quali rapidamente passano per mezzo di una chiara zona di transizione, pure riconosciuta in quell'anno, e che ora posso affermare corrispondere al Retico, sia per le corrispondenze litologiche, precedentemente affermate, che per la presenza di corollari, da me pure rinvenuti nell'agosto u. s., nei calcari compatti e nelle intercolazioni calcescistose della zona di transizione fra dolomie e calcescisti con serpentine, laddove quella, nel versante della Troncea, si rovescia con questi sotto le dolomie.

In mezzo a questo tratto della sinclinale piemontese, in corrispondenza del quale essa si allarga per abbracciare il massiccio dei Monti

[1] *Boll. R. Com. geol.* 1893 p.

d'Ambin, esiste ancora un altro affioramento anticlinale di Trias, coricato verso levante, tettonicamente importantissimo, quantunque poco noto; ed è quello della Rognosa di Sestrières, fra l'alto Chisone e la Troncea [1]. Questo affioramento e quello del Grand Roc corrispondono a due anticlinali triasiche aventi struttura, costituzione e comportamento diverso e una grande importanza nella tettonica di quella sinclinale complessa, coricata verso levante, larga non meno di km. 20, fra il Trias a *facies dolomitica* ordinaria dell'anticlinale coricata del Pic di Rochebrune e quello, a *facies piemontese* schietta, della Valle Germanasca e di Fenestrelles, ricoprente in concordanza i micascisti e gli gneiss del massiccio Dora-Val Maira.

Vedremo in altro lavoro la importanza grandissima che nella interpretazione tettonica di tutte le Alpi occidentali viene ad avere la struttura di questa parte interessantissima della sinclinale di terreni secondarî a *facies piemontese*, aventi alla base l'Eotrias.

Le figure 3, 4 e 5 sono la riproduzione di porzioni dei profili da me dati nel 1898, nei quali era indicata con una segnatura speciale una zona di transizione fra gli strati a *Worthenia solitaria*, *Avicula cfr. exilis e Loxonema* ed i soprapposti calcescisti. Tale zona, costituita a luoghi da un'alternanza di calcescisti con corallarî e di banchi di dolomie o da calcari dolomitici a macchie spatiche (probabilmente resti organici) da noi detti *calcari macchiati*, rappresenta con tutta probabilità il Retico a *facies piemontese*, al quale accennai in un precedente

[1] Questa massa di dolomie, in intima associazioue con masse serpentinose, era già indicata nelle carte del Gastaldi, ed è stata poscia rilevata dall'Ing. E. Mattirolo. Mie recenti osservazioni mi permettono di segnalare ivi lo sviluppo del Lias a *facies Brianzonese* breccioide. Sono breccie ad elementi dolomitici scistose o massiccie, con sviluppo di mica autigena, talora in grossi banchi (fino a 10 — 12 m), con intercalazioni di calcescisti, aventi una potenza complessiva superiore ai 100 m. Esso è particolarmente ben sviluppato alle pareti N. dal M. delle Banchette e nella costa della Rognosa che scende verso il colle omonimo. Tanto nel primo che nel secondo monte ai banchi brecciosi si sovrappongono direttamente importanti masse di roccie serpentinose oficalcitiche, steatitose, ecc. alcune delle quali, analogamente a quanto accade al Grand Roc, si trovano pure nel ramo inferiore dell'anticlinale coricata.

lavoro. Questa ipotesi è dimostrata assai verosimile dal rinvenimento del Retico fossilifero nell'identica posizione nell'Alta Valle di Susa,

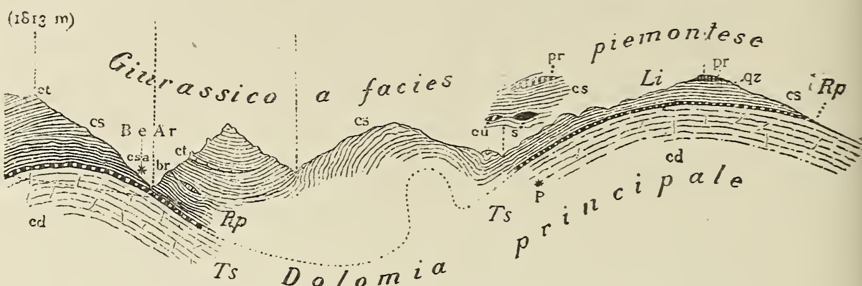


fig. 2.

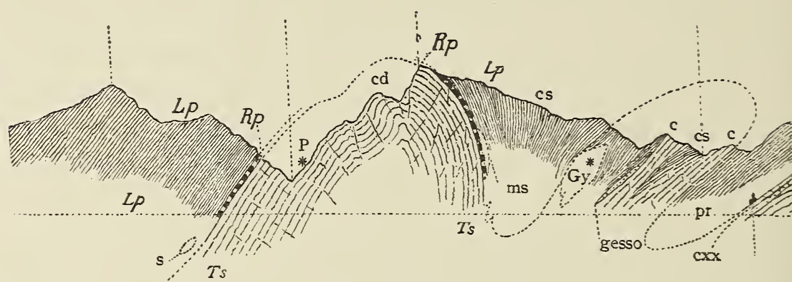


fig. 3.

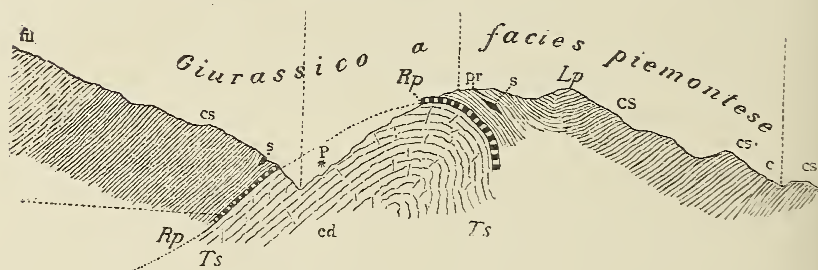


fig. 4.

Leggenda delle figure 2, 3 e 4. *Ts*, Dolomia principale; *Rp*, Retico a *facies piemontese; Lp*, Lias a *facies piemontese: B* e *Ar*, Belemniti ed Arietiti; *P. Worthenia solitaria; Gi*, giroperelle; *cs*, calcecisti; *br*, breccie dolomitiche; *ct*, calcari cristallini tabulari; *ms*, micascisti; *qz*, quarziti; *s*, serpentine; *eu*, eufotidi; *pr*, prasiniti.

ed io spero che si possa là pure in avvenire trovare qualche fossile più caratteristico e più determinabile dei coralli.

Ho già accennato altra volta alle omologie esistenti fra il piccolo elissoide di Permo-carbonifero a *facies cristallina* di Pradleves e quello assai più grande dello stesso terreno dei Monti d'Ambin. Quello però è ricoperto dall'Eotrias e dal Trias dolomitico molto uniforme, mentre quest'ultimo oltre all'Eotrias detritico presenta solo resti del manto triasico a *facies mista*.

E' notevole il fatto, direi quasi inverso, che mentre in Val Grana, in Val Maira ed in Valle Varaita dal lato della zona carbonifera ed ai due lati dell'anticlinale Permo-eotriassica Acceglio-Col Longet il Trias è a *facies cristallina*, con dolomie scarsamente rappresentate, quel terreno dal lato della zona carbonifera presenti la *facies ordinaria* essenzialmente dolomitica nelle Valli del Guil della Cerveyrette e nell'alta Valle di Susa. Questi pochi cenni sulla distribuzione delle *facies* del Trias dimostrano una grande indipendenza fra di esse e le zone di tale terreno considerate dal punto di vista tettonico.

Così molto varia è la costituzione del Trias attorno al massiccio Dora-Val Maira, essendo tale terreno rappresentato dall' Eotrias detritico e nel resto essenzialmente dolomitico per un tratto in Val Maira, a *facies mista* in Val Maira, Val Varaita e Val Po ed a *facies cristallina o piemontese*, prevalentemente calcescistosa, nelle Valli Pellice e Chisone, o cristallina ma prevalentemente calcarea o calcarea-dolomitica in Val di Susa (lato di ponente). Dal lato di levante del Massiccio il secondario a *facies piemontese* è quasi privo di calcari, sia nella valle di Susa (Condove), che attraverso alla Valle del Sangone, come pure tra la Varaita e Saluzzo; riprende il Trias a *facies mista* (calcari dolomitici a *Encrinus* con micascisti a sismondina) analogo a quello di Chianoc, fra Piossasco, Rossana, Dronero e S. Damiano Macra, in tutto il risvolto meridionale del contorno pseudo-ellittico del grande massiccio ellissoidale allungato delle Alpi Cozie. In tutto il contorno esterno di esso le varie *facies* del Trias vengono a contatto coi micascisti e gneiss senza interposizione di Permiano o di Carbonifero a *facies* ordinaria o comunque riconoscibili come tali, e pure senza quelle forme grafitiche che si trovano intercalate agli gneiss nel cuore stesso del massiccio.

APPENDICE.

Io avevo scritto queste brevi osservazioni quando venni a conoscere la nota dei signori Termier e Boussac: « Sur l'existence dans l'Appennin Ligure au Nord-Ouest de Gênes, d'un passage latéral de la série christallo-phyllienne dite des « schistes lustrés » à la série sédimentaire ophiolitique de l'Appennin » pubblicato nei C. R. dell'Acc. delle Scienze di Parigi (t. 152, p. 1361, séance 22 mai 1911).

In esso sono espressi questi tre concetti fondamentali:

1º Che gli affioramenti di Trias allineati fra la Madonna del Gazo ed Isoverde siano resti di una anticlinale.

2º Che le pietre verdi che stanno ai due lati di quelli affioramenti cogli scisti che le includono siano due *facies* di uno stesso terreno in diversi stadî di metamorfismo.

3º Che perciò la serie scistosa di Val Polcevera, alla cui sommità sta la formazione di calcari alberesi ad *Helmintoida labyrinthica*, e presentante alla sua base le pietre verdi, ritenuta finora dalla maggior parte dei geologi come eocenica, rappresenti una *serie comprensiva* di terreni post-triasici.

La questione sollevata da questo lavoro ha tanta importanza che il Sig. Direttore del servizio geologico ha autorizzato il sottoscritto, che conosceva in parte la regione, a farvi alcune revisioni. Delle osservazioni da me fatte nello scorso luglio, non in tutto concordi con quelle dei signori Termier e Boussac, non è possibile rendere conto in una breve nota. Tuttavia si possono fare alcune osservazioni generali che risultano dalla considerazione della geologia di tutta la Liguria.

L'esistenza di una serie di roccie ofiolitiche, identica a quella di Val Polcevera, in una formazione scistosa la quale, attorno al gruppo delle Alpi Apuane e nei dintorni della Spezia, si mostra evidentemente sovrapposta direttamente al Cretaceo, e la quale, d'altra parte, ha la sua evidente prosecuzione nella suddetta formazione a N.-O. di Genova. ci fanno molto dubitare che essa possa rappresentare una serie comprensiva post-triasica.

Perchè si potesse ammettere una tale ipotesi bisognerebbe che essa si appoggiasse su dati di fatto più sicuri di quelli addotti dai valenti colleghi francesi, e che si trovasse una linea di separazione, finora da nessuno sospettata, fra l'Eocene con pietre verdi della Spezia e la formazione di Val Polcevera.

Sta di fatto che in alcuni punti tra i calcari scistosi soprastanti alle dolomie, ed a luoghi fossiliferi, con brachiopodi, gasteropodi e corallarî (*assai probabilmente retici*) e gli scisti saprastanti, includenti le pietre verdi, non è osservabile alcun *hyatus* nella stratificazione; ma da ciò ad affermare che un tale *hyatus* non esista e vi sia invece continuità di deposito in tutta la regione fra il Trias e la formazione con pietre verdi in parola, ci corre.

Per esempio, proprio sul contrafforte di Caffarella, che io sono indotto ad interpretare molto diversamente, esiste certamente una discordanza marcatissima fra le dolomie delle cave di S. Martino e le carniole che le rappresentano più in alto presso quel villaggio e gli scisti con serpentine soprastanti.

E per quanto io sia poco tenero delle concordanze meccaniche, delle quali si è soventi abusato, io credo che in una regione come quella in questione, dove la vegetazione impedisce l'osservazione ed il controllo dei contatti sopra grandi estensioni, sia prudente aspettare di essere in possesso di dati paleontologici o stratigrafici di valore non dubbio, prima di accogliere un nuovo ordine di idee che sembra contraddire, come vedemmo, osservazioni e fatti finora da tutti ritenuti indiscutibili.



Anticlinale triasica della catena dei Tre Re coricata sui calcescisti del Vallone della Rho.

A-A-A- asse e *C* — cerniera dell'anticlinale; *D* — dolomie; *R* — Retico; *Lp* — Lias a *facies piemontese* - *cs* — calcescisti; *mo* — morenico; *dt* — detrito di falda

(Da fot. dell' Ing. E. MATTIROLO)





III.

M. CASSETTI

CENNI GEOLOGICI

sul bacino solfifero del Peglio presso Fossombrone (Marche)

(*con una tavola*)

Il bacino solfifero del Peglio, così chiamato perchè prossimo ad un piccolo monte indicato con tal nome nella Carta dell' I. G. M., trovasi a Sud-Est, a pochi chilometri dalla città di Fossombrone, sulla sponda destra del torrente Tarugo, affluente del Metauro, nei dintorni di Isola di Fano, frazione comunale di detta città a 250 m. circa sul livello del mare.

E' annunziato all'esterno da diversi affioramenti di roccie appartenenti alla Zona gessoso-solfifera, o Zona a congerie, i quali appariscono, a breve distanza l'uno dall'altro, in dati punti della superficie del terreno interposto tra l'abitato di detta frazione e quelli dei limitrofi comuni di Sorbolongo e di S. Ippolito, e precisamente nei punti segnati con tinta rossa unita e con dimensioni molto esagerate, per essere meglio visibili, nella cartina geologica della località in esame, disegnata nell'annessa tavola.

Molti altri analoghi affioramenti si osservano di tratto in tratto nella stessa regione marchigiana e nella limitrofa Romagna, al contatto tra i terreni miocenici, che si appoggiano contro gli Appennini, e i terreni pliocenici che predominano nella zona costiera ; per conseguenza la maggior parte di essi, compresi quelli del Peglio, che mi accingo a descrivere, formano un allineamento interposto tra la

catena appenninica e la costa adriatica a Nord di Ancona, e diretto presso a poco nel senso parallelo a questa, vale a dire da Nord-Ovest a Sud-Est.

L'accennata linea di affioramenti comincia ad affacciarsi nei dintorni di Cingoli, indi sorpassando l'Esino, riappare attraverso la valle del Misa, presso le falde del versante orientale del monte su cui giace l'abitato di Arcevia, si mostra quindi nella valle del Cesano sotto S. Vito e poscia in quella successiva del Metauro presso Fossombrone, e cioè nella località di cui ci occupiamo, non che nel vicino territorio di Isola del Piano nei punti denominati La Gessara e L'Acqua Puzza e nel finitimo territorio di Petriano.

Prosegue poscia tra la valle del Marecchia e quella del Savio, e quivi la Zona a congerie acquista una notevole estensione, giacchè appunto in questa regione, molti anni or sono, esistevano gli importanti giacimenti solfiferi, che dettero vita alle grandi miniere del Cesenate.

Finalmente, dopo alcuni indizi di poca entità esistenti nel territorio di Meldola, la Zona a congerie sparisce completamente.

Un'altra linea di affioramenti esclusivamente di gessi e marne, di assai limitata importanza rispetto alla precedente, la ritroviamo lungo il versante occidentale del Monte Conero, presso la spiaggia di Umana e il porto di Ancona [1], la cui comparsa è certamente collegata coi fenomeni di sollevamento di detto monte, mentre la comparsa della grande linea sopradescritta è invece in relazione coi movimenti orogenici dell'Appennino.

Tra la valle del Cesano e del suo confluente il Cenisco, a breve distanza dall'abitato di Pergola, troviamo poi l'importante bacino solfifero di Cabernardi, in cui si coltiva un ricco ed esteso deposito di minerale di solfo, non che il bacino di Montajate in corso di esplorazione. Questi ultimi, benchè prossimi, sono del tutto distaccati e indipendenti l'uno dall'altro.

---

[1] M. Cassetti. — *Appunti geologici sul Monte Conero presso Ancona e suoi dintorni.* Boll. R. Com. Geol., Vol. XXXVI, 1905.

Alcuni indizi di esistenza di strati solfiferi s'incontrano pure nei dintorni d'Urbania.

E finalmente un affioramento piuttosto importante di gesso con traccie di solfo e marne calcaree della Zona a congerie, perfettamente isolato e contornato dai terreni posteriori, che vi si appoggiano in concordanza, si presenta nel Colle S. Angelo sulla sponda destra del Misa presso Senigallia. Quivi si sono aperte diverse cave, in cui le dette roccie vengono estratte per la fabbricazione di malte assai utili nelle costruzioni edilizie.

L'affioramento principale del bacino del Peglio, venne esplorato pochi anni or sono, e ora forma oggetto della coltivazione della miniera di zolfo denominata appunto del Peglio.

Esso si mostra lungo la vallecola sottostante al piccolo monte S. Angelo, poco al di sotto del fosso denominato Il Rio, che sbocca nel Torrente Tarugo, a soli due chilometri circa dall'abitato di Isola di Fano. ed è rappresentato da un limitato banco di calcare solfifero intercalato nelle marne gessose, avente la direzione da Nord-Ovest a Sud-Est con pendenza verso Nord-Est, appoggiato a delle arenarie giallastre a grossi banchi, alternati con straterelli marnosi e sormontato da arenarie argillose a piccoli banchi.

Queste ultime alla loro volta sono ricoperte dalle argille azzurre del Pliocene medio, così chè nella serie gessoso-solfifera marchigiana, esse occupano lo stesso posto dei così detti *Trubi* della serie siciliana[1] e per conseguenza sembra doversi ammettere che come questi, siano da ritenersi appartenenti al Pliocene inferiore.

Nella regione in esame le dette arenarie plioceniche costituiscono una zona piuttosto estesa e potente, la quale dal detto M. S. Angelo si prolunga verso tramontana a Reforzate e a S. Ippolito, da dove discende al Metauro immergendosi sotto il deposito alluvionale terrazzato adiacente a detto fiume, e verso mezzogiorno s'inoltra fino ad oltrepassare la valle di Rio Freddo sotto Fratterosa, interponendosi

---

[1] L. Baldacci. — *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* (Memorie descrit. della Carta geol. d'Italia). Roma, 1886.

quivi tra un altro affioramento solfifero, che appare nella sponda destra di detta valle, e le superiori argille azzurre, le quali poi si innalzano sul declivio del monte su cui sorge l'abitato di detto paese.

Le sottoposte arenarie giallastre a grossi banchi, le quali rappresentano assai probabilmente il Miocene superiore, come le argille salate di Sicilia [1], abbracciano le due basse sponde della citata valle Il Rio nel tratto interposto fra la Casa del Poggio e l'abitato di Isola di Fano, se non che, mentre le arenarie della sponda sinistra si arrestano di fronte alla detta Casa del Poggio per dar luogo alle marne sottostanti, quelle della sponda destra invece proseguono ancora più a monte fino al di là del punto in cui la detta valle cambia la denominazione in Fosso delle Saine, e quivi l'attraversano per inoltrarsi anch'esse, come le superiori arenarie plioceniche, nella citata valle di Rio Freddo sotto Fratterosa, dove si sottopongono al citato affioramento solfifero di questa località.

Il fondo della detta valle Il Rio è formato di marne calcaree ed argillose riferibili al Miocene medio, le quali, dopo la Casa Cancellieri, passano sulla sponda sinistra e proseguono, acquistando sempre maggiore estensione, nei finitimi territori di Caspressa, di Monte Vecchio e di Monte Rolo, da dove discendono a Cartoceto nella valle del Tarugo per proseguire lungo le falde orientali del Monte Paganuccio.

Al descritto affioramento principale del Peglio fa seguito, a poca distanza dal lato di Nord-Ovest verso l'abitato di Isola di Fano, un altro di piccola entità, il quale si affaccia sotto la Casa Astolfi attraverso la piccola strada rotabile che dal detto abitato conduce alla miniera.

Questo affioramento presenta il medesimo orientamento dell'altro ed è semplicemente costituito di un piccolo banco di marna dei gessi.

Proseguendo sempre nella medesima direzione, appena raggiunto il ponte sul Torrente Tarugo, si osserva che quivi l'alveo di questo torrente è attraversato da alcuni banchi di marna gessosa, pendenti a Nord-Est di 20° circa, i quali s'innalzano sulla sponda si-

---

[1] L. Baldacci. — Op. cit.

nistra di esso fino a mostrarsi a monte della rotabile che porta a Cartoceto di Pergola, e dal lato opposto s'immerge sotto la panchina quaternaria adiacente alla sponda destra e che s'inoltra fin sotto l'abitato di Isola di Fano.

Altro affioramento di marna gessosa, avente lo stesso orientamento e la medesima pendenza del precedente, s'incontra a poca distanza, sempre sulla sponda sinistra del Tarugo e precisamente nel così detto Fosso Lucia sotto la Casa Campolongo.

Gli strati di marna gessosa di questi due affioramenti, si appoggiano in concordanza sulle arenarie con argille del Miocene superiore, le quali discendono dalle due soprastanti colline su cui stanno la Casa Cignani e la Casa S. Anna, e queste alla loro volta si sovrappongono alle marne del Miocene medio, le quali si estendono da S. Maria della Valle a Montalto e vanno a collegarsi con quelle della detta frazione di Cartoceto e del Monte Paganuccio sopra accennate.

Inoltrandoci sempre sulla sponda sinistra del Torrente Tarugo, a valle dei suddescritti affioramenti di marna gessosa, fino al punto in cui il detto torrente sbocca nel fiume Metauro, si osserva che al di sotto del mantello quaternario adiacente alla sponda destra di questo fiume e quasi a livello del suo letto, appariscono alcuni banchi di gesso, con alternanza di straterelli di marna, diretti verso Nord-Ovest ed inclinati a Nord-Est.

Ritornando indietro e passando di nuovo sulla sponda destra del Tarugo, a breve distanza dal predetto affioramento, e precisamente sulla destra della rotabile che sale all'abitato di S. Ippolito, si vedono affiorare altri banchi di gesso pure alternati con strati di marna, aventi la medesima direzione e la stessa pendenza dei precedenti.

Questi due ultimi affioramenti adunque sono uniclinali e perciò paralleli.

Se non che si osserva che i banchi di gesso dell'affioramento di S. Ippolito giacciono ad un livello più alto di quelli del prossimo affioramento del Metauro e che per conseguenza si presentano notevolmente rialzati rispetto agli altri. Si osserva altresì che men-

tre i gessi del Metauro, come abbiamo detto, sono a livello del fiume e sono ricoperti di un mantello di ciottoli quaternari, i gessi di S. Ippolito invece sono interposti tra una limitata zona di arenarie grossolane mioceniche adiacenti al corso del Tarugo, che ne formano il letto, e il superiore deposito di argille con straterelli di arenarie del Pliocene inferiore.

Tale essendo la loro disposizione tectonica ne consegue che si possa ragionevolmente ammettere che la continuità dei due affioramenti in discorso, appartenenti allo stesso bacino solfifero, è interrotta da una frattura con rigetto, il cui piano passa precisamente lungo il torrente Tarugo.

A monte dei suddescritti affioramenti, poco lungi ad Est della frazione comunale di Reforzate, e più esattamente a sinistra della rotabile che da detta frazione sale a Sorbolongo, nel punto di distacco della valle del Rio Ciambulari, la cui continuazione sotto S. Ippolito prende il nome di Fosso Le Logge e sbocca nel Metauro, si vede apparire un grosso banco di marna bluastra della Zona a congerie il quale si estende dall'una all'altra sponda della detta valle, contornandola a guisa di ferro di cavallo.

Questo banco s'immerge da ogni lato sotto le arenarie argillose del Pliocene inferiore, provenienti da Reforzate e da S. Ippolito; e per conseguenza la sua pendenza che è verso Ovest sulla sponda sinistra del Rio, cioè sotto Reforzate, passa gradatamente a Sud nel punto centrale e poi volge verso Ovest nella sponda opposta, vale a dire sotto Sorbolongo.

E' degno di nota il fatto che alla base di quest'ultimo affioramento, scaturisce una piccola sorgente di acqua salata, associata ad una certa quantità di acido solfidrico, come si desume dall'odore caratteristico di questo gas.

Il fondo poi del Rio in discorso, a partire dall'affioramento in esame fin sotto S. Ippolito, è costituito dalle sottostanti arenarie giallastre del Miocene superiore ; queste però hanno un'estensione assai limitata giacchè s'innalzano di pochi metri sulle due sponde e poscia vengono tosto ricoperte dalle roccie posteriori e cioè dalle

arenarie argillose del Pliocene inferiore dal lato di S. Ippolito e di Reforzate, e dalle argille azzurre del Pliocene medio dal lato di Sorbolongo.

L'ultimo affioramento del bacino del Peglio lo troviamo poco lungi da quello principale verso Nord-Ovest e più esattamente nel punto in cui si distacca il Rio Maggio, e questo è formato da tutti e tre i membri della Zona a congerie, e cioè dai gessi, dalle marne e dal così detto *magnone*, che è il calcare solfifero alterato dagli agenti atmosferici, corrispondente al *briscale* di Sicilia [1].

Come nel descritto banco di marna bluastra, che affiora nella valle opposta del Rio Ciambulari, nell'affioramento di cui trattasi si osserva che gli strati delle suindicate roccie colle loro testate si affacciano tutto intorno alla valle del Rio Maggio, passano cioè dall' una all' altra sponda a guisa di ferro di cavallo, immergendosi da ogni lato sotto le posteriori roccie plioceniche. E per conseguenza tali strati nel mentre pendono a Nord-Est dal lato di Sorbolongo, volgono poscia mano mano prima a Nord nel punto centrale e poi verso Nord-Ovest dal lato di Reforzate. Così che dal lato Nord l' affioramento in esame si mette in esatta continuazione con quello prossimo del Rio Ciambulari e dal lato Nord-Ovest accenna senz'altro a collegarsi coll'affioramento principale del Peglio descritto pel primo.

Anche nel fondo della valle del Rio Maggio troviamo le sottostanti arenarie del Miocene superiore e abbiamo altresì che fra queste s'incontra una piccola scaturigine di acqua salsa.

La zona di terreno interposta tra i due descritti affioramenti di Rio Ciambulari e di Rio Maggio, della larghezza di poco più di due chilometri, è rappresentata dallo spartiacque che separa le due citate valli, o più esattamente dal dorso sul quale è tracciata la rotabile che porta a Sarbolongo. Questo dorso è costituito dalle superiori arenarie argillose del Pliocene inferiore, le quali si appoggiano

---

[1] L. Baldacci — *Op. cit.*

in concordanza su entrambi i detti affioramenti e vanno altresì a sovrapporsi pure in concordanza sull'affioramento principale.

Ora non v'ha dubbio che la ubicazione dei singoli affioramenti sopra descritti ci dànno la esatta indicazione del perimetro entro cui è contenuto l'intero bacino del Peglio; ma in vista delle rispettive condizioni tectoniche, come abbiamo più sopra dimostrato per i due affioramenti di gesso del Metauro e di S. Ippolito, rimane assolutamente esclusa la loro continuità, e possiamo soltanto ammettere che essi siano collegati parzialmente in modo da formare dei lembi di giacimento solfifero più o meno estesi e distaccati l'uno dall'altro, e ciò per effetto di movimenti orogenici che produssero faglie con o senza rigetti.

Pertanto gli affioramenti, i quali ci danno le maggiori probabilità di collegamento e che perciò potrebbero annunziare la presenza di una zona di giacimento solfifero piuttosto regolare e continua, salvo semplici interruzioni causate da restringimenti o strozzature, sarebbero i due ultimi, e cioè quello del Rio Ciambulari e quello del Rio Maggio, in uno all'affioramento principale del Peglio, in corso di esplorazione.

Il loro collegamento risulta dalle intime relazioni stratigrafiche, in cui essi si trovano, come abbiamo più sopra esposto. In quanto poi al modo, il semplice esame della rispettiva giacitura fa sorgere spontanea l'ipotesi che lo strato solfifero, annunziato dall'affioramento principale, nella sua continuazione, vada ad incontrarsi con quello proveniente dall'affioramento di Rio Maggio, dando luogo ad una sinclinale, e che lo stesso strato dal lato di tramontana, s'inoltri fino a raggiungere l'altro affioramento di Rio Ciambulari e dal lato di oriente prosegua immergendosi sotto i terreni posteriori del colle di Sorbolongo.

La esistenza della suindicata sinclinale, è stata già ammessa dall'Ing. Niccoli, in una visita fatta alla miniera del Peglio molto prima di me, e sulla quale riferì in una relazione manoscritta, illustrata da una sezione geologica, che io ebbi agio di leggere per es-

sermi stata gentilmente esibita dal sig. Biagini attuale direttore della detta miniera.

Graficamente la giacitura di questa parte del bacino solfifero in esame, sarebbe presso a poco rappresentata dalla sezione geologica che figura nell'annessa tavola, insieme alla cartina geologica della località in quistione.

Come facilmente si desume dalla nostra sezione, lo strato solfifero, partendo dall'affioramento principale del Peglio, prima discende verso Nord-Est e poscia, disponendosi a sinclinale, s'innalza mano mano fino a raggiungere l'affioramento di Rio Maggio. Quivi alla sinclinale succede un'anticlinale, dappoichè in questo punto lo strato si ripiega e torna ad immergersi a Nord-Est. Se non che quella parte di strato, che formava l'asse di questa anticlinale e che cade appunto lungo l'alveo del Rio Maggio, ora più non esiste perchè distrutta ed asportata dagli agenti atmosferici.

Dalla medesima sezione risulta altresì che il bacino solfifero del Peglio lungo la linea da N-O a S-E e precisamente dall'affioramento principale a quello di Rio Maggio sotto Sorbolongo, avrebbe una estensione di circa tre chilometri.

I lavori dell'attuale miniera del Peglio sono particolarmente sviluppati nella coltivazione della zona di N-O di tale parte di bacino, lungo la quale passa la nostra sezione, già in parte riconosciuta; ma, secondo le notizie fornitemi in proposito dal sullodato direttore dei lavori, mentre nei primordi della lavorazione si era in presenza di un banco di calcare solfifero abbastanza ricco e potente, da un certo tempo in qua non solo il minerale si è notevolmente impoverito, ma altresì lo spessore dello strato si è andato mano a mano restringendo, così che ora si è reso necessario, per la sua estrazione, lo abbattimento di una parte delle roccie sterili incassanti, onde raggiungere le ordinarie dimensioni di una galleria di scavo.

Pertanto la miniera del Peglio, nel breve periodo di sua esistenza, ha attraversato delle fasi che vanno da una prosperità considerevole a sorti assai modeste.

Nell'epoca della mia visita, e cioè nell'ottobre 1909, la miniera si trovava in uno di questi periodi poco fortunati, e va data lode al merito del direttore sig. Biagini se ciò nonostante, l'esercizio prosegua a realizzare qualche profitto, cosa che egli ha potuto ottenere riducendo saggiamente le spese di coltivazione e apportando dei miglioramenti nel trattamento al minerale, diretti allo scopo di ricavare la maggiore resa in solfo possibile [1].

Se non che, in vista della non poca estensione del campo che ancora rimane da esplorare e degli indizi esterni abbastanza lusinghieri del nostro bacino, non è esclusa affatto la probabilità che, mediante lavori di ricerce diretti con sani criteri scientifici, si possa rintracciare qualche lembo di giacimento solfifero, che offra le condizioni necessarie per una proficua coltivazione.

A mio modo di vedere e per le considerazioni geologiche più sopra esposte, la zona di terreno che meriterebbe di essere attentamente esplorata, e nella quale si potrebbe con fondamento nutrire la speranza di favorevoli risultati, è precisamente quella che si estende a tramontana dell'attuale campo di coltivazione, e più esattamente quella interposta tra la miniera e lo spartiacque che separa i due affioramenti solfiferi delle due opposte valli di Rio Ciambulari e di Rio Maggio.

Tale mia opinione venne accolta e condivisa dal sullodato direttore della miniera, al quale la manifestai verbalmente.

Ed ora per completare la descrizione geologica del bacino del Peglio, dirò che nella regione a levante di esso troviamo che le superiori argille azzurre del Pliocene medio, più sopra accennate, passano gradualmente a delle argille sabbiose, alle quali si sovrappongono delle sabbie argillose.

Questi due terreni abbracciano la parte più elevata dei monti su cui sono fabbricati i paesi di Fratte-Rosa, Torre S. Marco, Sorbolongo e Barche, e rappresentano: il primo la parte superiore dello

---

1 Da notizie pervenutemi dopo che era già stata scritta la presente nota risulta che la miniera Peglio sia stata chiusa.

stesso Pliocene medio e l'altro la parte più bassa del Pliocene superiore. Nella regione a ponente abbiamo che le suindicate marne mioceniche di Montalto, di Cartoceto sulle due sponde del Tarugo si sovrappongono sugli scisti argillosi eocenici di S. Martino dei Monti, i quali occupano gran parte del versante orientale del Monte Paganuccio e questi alla loro volta si appoggiano sulla *Scaglia* del Cretaceo, la quale s'innalza fino alla sommità di detto monte.

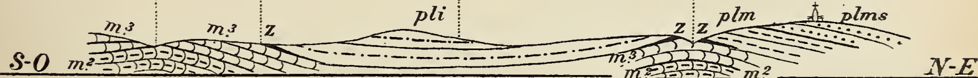
Il nucleo centrale di questo monte è poi formato di calcari liasici ammonitiferi, i cui strati si affacciano ben delineati e disposti ad anticlinale, sulle ripide ed alte sponde del fiume Condigliano, lungo il tratto in cui è tracciato l'antico e storico Passo del Furlo, che unisce il paese di Acqualagna alla città di Fossombrone.

Roma, ottobre 1910.

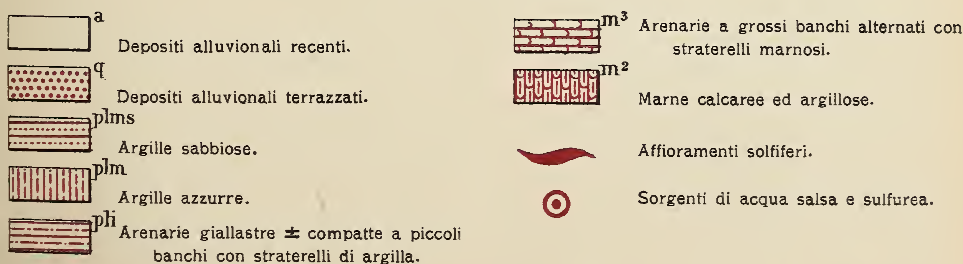
Carta geologica del bacino solfifero del Peglio

Sezione del bacino solf.° del Peglio

Il Rio 200 — Aff.° del Peglio 200 — Strada rot.° — Rio Maggio 250 — Sorbolongo 359



Scala di 1 a 50,000



N. B. – *L'andamento dello strato solfifero è indicato schematicamente.*

12

Stab. P. Casetti & C.° - Roma


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

per l'anno 1910.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1910.[1]

(*Continuazione*).

CREMA C. — *Riunione annuale della Società geologica italiana in Sicilia.* (Boll. Com. geol., vol. XL, n. 3, pag. 346-354, con 2 tav.). — Roma.

L'autore dà un sommario resoconto delle escursioni eseguite dalla Società geologica dal 6 al 16 settembre del 1909 nei dintorni di Palermo e di quelle nella regione etnea.

Le prime compresero una visita al famoso giacimento postpliocenico di Ficarazzi, una gita alla Busambra, ove si potè constatare l'assenza di ogni fenomeno di carreggiamento, ed infine una escursione lungo la costa da Altavilla a Termini Imerese, dove i congressisti si spinsero fino al Vallone Tre Pietre per esaminarvi l'importante serie eocenica.

Le seconde consistettero nell'ascensione dell'Etna fino al cratere donde si ridiscese per la valle del Bove, ed in una gita lungo la costa dalla grotta della Palomba presso Acireale ai Faraglioni di Acicastello, per lo studio delle formazioni vulcaniche, di interessanti fenomeni di erosione e di metamorfismo e degli indizii di un sollevamento storico della regione.

L'A. rende conto ancora di altre escursioni nei dintorni di Caltanissetta, ed al monte Judica, fatte privatamente da speciali gruppi di soci, ed infine, della visita compiuta, quasi mesto pellegrinaggio, alle rovine messinesi.

C. C.

(C. C.). — *Riunione della Società geologica italiana all'Isola d'Elba.* (Rass. Min., vol. XXXIII, n. 12, pag. 179-181). — Torino.

Dopo avere premesso che la Società Geologica Italiana tenne, nel 1910, la sua riunione generale estiva all'Isola d'Elba, inaugurando il Congresso a Portoferraio nel mattino del 18 settembre, l'autore descrive le escursioni fatte

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

dai Congressisti in varie località dell'isola, cioè nella valle di S. Martino (Villa Napoleone), alla Valdana, alla miniera di Rio, al monte Fabbrello, al Portello, alla miniera di Calamita, alla Marina di Campo, alla Grotta d'Oggi (S. Piero in Campo), ecc., e, infine, ai grandiosi stabilimenti della Società Elba a Portoferraio. Fra le osservazioni geologiche, l'autore fa rilevare che i congressisti riconobbero la giustezza delle vedute del Lotti in confronto di quelle del Termier, riguardo alla tettonica dell'isola.

(E. Tissi).

D'Achiardi G. — *Pickeringite (picroallumogene) dell'Isola d'Elba.* (Atti Soc. Tosc., P. V., vol. XIX, n. 3) — Pisa.

La Memoria rileva che nel 1875 il prof. Giorgio Roster avendo esaminato ed analizzato un campione minerale da lui raccolto a contatto degli scisti argillosi del giacimento ferrifero di Vigneria, proponeva di chiamarlo *picroallumogene.*

L'autore però avendo in seguito analizzato due campioni, creduti pure *picroallumogene,* di cui uno proveniente dal suddetto giacimento di Vigneria, notò che la composizione trovata per i due campioni è talmente analoga a quella delle *pickeringite* da doverli, senza esitanza, riferire a questa specie, che per la prima volta figura in Italia.

Nei suddetti campioni elbani esaminati la *pickeringite* si mostra a struttura fibrosa, con ciuffi aciculari talora lunghi e variamente intrecciati, di colore bianco e lucentezza serica.

(E. Tissi).

Dainelli G. — *Introduzione allo studio del Cretaceo friulano.* (Atti Soc. Tosc., Mem., vol. XXVI, pag. 160-209). — Pisa.

E' la prima parte di un importante lavoro sulle formazioni cretacee del Friuli, nel quale l'autore fa anzitutto un'accurata disamina delle osservazioni e degli studi compiutivi in precedenza da altri autori, di alcuni dei quali, cioè dello Stur, del Pirona, del Taramelli, del Boehm, dello Stache, del Mariani, del Futterer, del Marinelli, riporta anche le serie stratigrafiche dai medesimi citate nelle rispettive memorie.

L'autore, accettando gli elementi ed i riferimenti certi comuni a tutte od a gran numero delle menzionate serie, ossia accettando i contributi stratigrafici e paleontologici ormai sicuri, ricostruì, in base ad essi, i caratteri e la successione dei terreni cretacei della regione in esame, cominciando dai din-

torni di Santa Croce e dal versante occidentale del Cansiglio e continuando poscia al versante orientale di questo e alla regione del Monte Cavallo.

Enumera partitamente le specie fossili rinvenute in ciascuna delle due accennate zone, riepilogandole poi in appositi quadri.

(E. Tissi).

Dainelli G. — *L'Eocene nel Friuli occidentale* (Boll. Soc. geol. it. vol. XIX, fasc. 1°, pag. 22 con 2 tav.). — Roma.

Dopo aver passati brevemente in rassegna i precedenti studî sopra l'Eocene del Friuli occidentale, l'autore discute le osservazioni più importanti su tale argomento, fatte da geologi italiani e stranieri, raffrontandole con i rilievi da lui ora eseguiti in quella regione. Sono allegate alla monografia due tavole; una contenente i diversi rilievi secondo i vari autori, ed una di sezioni illustrative della presente Memoria.

(A. C.).

Dainelli G. — *Di alcune forme di disfacimento nella trachite del Monte Amiata.* (Riv. Geogr. ital., anno XVII, fasc. 5°, pag. 12). — Firenze.

L'autore ricorda la ben nota costituzione del Monte Amiata, cioè: un cono terminale trachitico con rapidi pendii e poco marcate incisioni torrentizie (da metri 1100 a 1734) che poggia su di una serie di ripiani o terrazzi più estesi e più evidenti su tutto il fianco meridionale del Monte, e quindi al di sotto una zona di terreni calcareo-argillosi, prevalentemente eocenici, a pendìo più sentito e con sviluppata rete idrografica. La trachite raramente affiora, per l'abbondante ricoprimento di terreno vegetale che la nasconde; ma negli affioramenti si presenta assai spesso a grandi massi ed a blocchi accavallati gli uni sugli altri.

La stessa vetta del monte è tipico esempio di cima a massi. I numerosi inclusi di roccia, pur essa vulcanica, che presenta la trachite e che agli abitanti del luogo sono noti sotto il nome di *anime di sasso*, furono già descritti dal Micheli e da altri che si occuparono della geologia del Monte Amiata. Ora le cavità che frequenti si notano nelle pareti dei blocchi di trachite e sono tali da renderne la superficie cavernosa, potrebbero essere originate dalla caduta di queste *anime di sasso*; però l'autore non ne ha potuto osservare alcuna in stato di più o meno avanzato distacco.

Il fenomeno è dunque da attribuirsi genericamente al disfacimento me-

teorico della roccia e la diversità litologica delle varietà di trachite che trovansi all'Amiata, può spiegare abbastanza facilmente la irregolare diffusione delle cavità stesse.

(A. C.).

Dallafior G. — *I pozzi glaciali ai giardini di Trento.* (« Pro Cultura », Riv. bim. di studi trentini, 1910, VI, pag. 404-408).

Dal Piaz G. — *Altipiano del Cansiglio e regione circostante.* (Boll. Comitato geol., vol. XLI, fasc. 4°, pag. 423-440, con 3 fig.). — Roma.

Riferisce l'autore che, nel suo complesso generale, l'altipiano del Cansiglio ha una struttura tettonica del tutto corrispondente a quella dell'Altipiano dei Sette Comuni, tanto l'uno quanto l'altro risultando di una inflessione secondaria che interrompe l'uniforme andamento di una falda di anticlinale.

L'altipiano del Cansiglio è attraversato da una sinclinale piatta diretta da *SO* a *NE*; a nord e nord-ovest del Cansiglio si apre, come un enorme imbuto, il bacino d'Alpago, il cui fondo è occupato dal lago di Santa Croce.

L'autore passa poi all'esame geo-litologico delle formazioni costituenti quell'altipiano, rilevando come il terreno più antico che vi affiora è riferibile al Cretaceo superiore, mentre il Cretaceo inferiore si manifesta soltanto nelle parti più basse.

A Nord dell'altipiano del Cansiglio si trova un esteso giacimento eocenico con *facies* di Flysch, la cui esistenza pare fosse finora sfuggita all'osservazione dei geologi che in precedenza percorsero quella regione.

L'autore descrive infine, con ampiezza di particolari, le formazioni moreniche e le frane, assai frequenti e sviluppate specialmente nella valle Runal ed in quella di Fadalto.

(E. Tissi).

De Alessandri G. — *Studi sui pesci triasici della Lombardia.* (Atti Soc. it., Sc. nat., Mem., vol. VII, fasc. I, 147 pag., con 9 tav.). — Pavia.

Premesso che lo studio dell'ittiofauna triasica lombarda fu già parzialmente intrapreso dagli illustri paleoittiologi Bellotti, Bassani e Deecke, l'autore rileva come in questi ultimi anni il materiale di studio essendo stato considerevolmente aumentato per gli scavi eseguiti in una delle località più ricche di avanzi ittiolitici, ed avendo potuto facilmente raccogliere e studiare al

museo Civico di Milano i principali esemplari ittici dei due più importanti giacimenti della Lombardia (Perledo e Besano), insieme al contributo ittico delle principali collezioni italiane ed estere, fu, per tali fatti, indotto a continuare lo studio intrapreso dai suddetti scienziati, in considerazione altresì che la conoscenza delle specie ittiologiche del Trias lombardo servirà a mettere in evidenza le relazioni del Trias alpino con quello extralpino.

Esposta in un primo quadro sinottico la posizione delle principali ittiofaune triasiche nella serie stratigrafica, e data, in un secondo quadro, l'elencazione delle specie di cui si occupa la Memoria, l'autore descrive singolarmente e dettagliatamente le specie stesse illustrandole con 9 bellissime tavole contenenti 64 figure.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Azione caolinizzante delle radici sulle roccie laviche romane.* (R. Acc. Lincei., Rend. S. 5ª, vol. XIX, 1º sem. fasc. 3º, pag. 154-157). — Roma.

L'autore rileva che dopo l'enunciazione teorica del processo di trasformazione in terreno agrario di alcune rocce delle provincie di Roma e Perugia, è passato nel campo sperimentale allo scopo di valutare numericamente l'effetto che certe forze, e segnatamente quelle derivanti dalla vegetazione erbacea ed arborea, esercitano su certe rocce, facilitandone la trasformazione in terreno agrario.

L'autore espone quindi l'esperimento da lui eseguito sulla lava leucitica di Capo di Bove (Appia Antica) della quale furono pestati alcuni frammenti freschi ottenendo una sabbia con elementi di grossezza variabile da 0,8 a 2 mm. di diametro, che venne poi riversata in due vasi, in uno dei quali insieme alla sabbia fu posto anche del fiorame di prato. Dopo un anno si trovò che in quest'ultimo vaso le pianticelle avevano germogliato assai bene, ed eseguita l'analisi chimica delle sabbie si constatò che quelle con piante davano una percentuale molto più elevata in terra fina ed argilla.

L'autore conclude pertanto essere ormai fuori di dubbio che la vegetazione aumenta la disgregazione non solo del feldispato e della leucite, ma, a *fortiori*, di tutte le rocce vulcaniche della regione romana.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Coprolite nel travertino dei Bagni di Tivoli.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2°, pag. 378-379 con 1 tav.). — Roma.

Riferisce l'autore di avere raccolto nella cava di travertino del Barco, presso i bagni di Tivoli, un fossile interessante, cioè una *coprolite* di carnivoro, che, per caratteri analogici e per la notevole frequenza del gen. *Canis* nelle formazioni travertinose, l'autore crede possa riferirsi al *Canis lupus*.

Il fossile è illustrato da una fotografia in grandezza naturale.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Di alcune opere idrauliche romane.* (Ann. Soc. Ing. Arch. it., anno XXV, n. 10, pag. 225-235). — Roma.

Premesse alcune considerazioni sulla capitale importanza dell'acqua nell'economia sociale, ricordato l'onore in cui fu tenuta dagli antichi, accennato ad alcune tra le grandiose opere idrauliche romane, l'autore viene a parlare dei cunicoli rinvenuti in molti punti della campagna romana, praticati dagli antichi nel tufo litoide e nella pozzolana, esprimendo l'opinione che quelli aperti nel tufo avevano direttamente lo scopo di procacciare acqua potabile alle proprietà sparse nella campagna ed indirettamente quello di migliorare le condizioni idrauliche del soprassuolo; che quelli aperti nelle pozzolane dovevano servire per condutture di acque non potabili, e quelli rivestiti in tutto od in parte da *Signino* avevano l'ufficio di conservare o condurre acque potabili.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Sulla geologia della Provincia di Roma: IX. Pozzo scavato nella Tenuta Carcaricola.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 1°, pag. xxxiv). — Roma.

E' una breve comunicazione sui materiali incontrati nella escavazione di un pozzo per ricerca di acqua potabile, presso il casale della Tenuta Carcaricola, alla quota di m. 76 s. l. m. Il pozzo fu prolungato con esito negativo sino alla profondità di m. 27.50, attraversando pozzolanelle, tufi litoidi e terrosi e pozzolane grigie indurite e quasi litoidi.

(A. C.).

De Angelis dOssat G. — *Sulla geologia della Provincia di Roma: X. Peperino sulla via Tusculana* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 1°, pag. XXXV.) — Roma.

Annunzia il rinvenimento fatto, sulla via Tuscolana (Roma) presso il fontanile del Quadrato Dora-Senni, di uno strato abbastanza potente, di tipico peperino litoide: con che vengono ancora estesi i confini, già dall'autore segnalati, della formazione peperinica laziale.

(G. A.).

De Angelis D'Ossat G. — *Sulla geologia della Provincia di Roma: XI. Muraccio dell'uomo: Via Prenestina* — (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 1°, pag. XXXV). — Roma.

L'autore osserva che l'enigmatica costruzione detta « Muraccio dell'uomo » sulla via Prenestina (Roma) meriterebbe una seria e completa esplorazione dal punto di vista idraulico ed archeologico.

Avendo potuto discendere nella galleria che raggiunge l'antro ricco d'acqua, egli riferisce la seguente successione degli strati riscontrati, partendo dall'alto:

pozzolanelle (4 m.)
tufo litoide lionato (3 m.)
tufo terroso (1.50 m.)
pozzolane (7 m. sino al livello dell'acqua).

Le pozzolane appartengono probabilmente alle grigie.

(G. A.).

De Angelis d'Ossat G. — *Sulla geologia della Provincia di Roma: XII. Lava presso la stazione di Lunghezza.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 1°, pag. XXXVI). — Roma.

Esamina più minutamente di quello che ebbe a fare in altra comunicazione, le condizioni tettoniche e stratigrafiche della lava di questa località, profittando dei tagli in essa praticati con i lavori per il nuovo ponte sull'Aniene presso il Casale di Lunghezza. L'Autore promette un particolareggiato rapporto sulla questione non appena terminate le ricerche intraprese.

(A. C.).

De Gasperi G. B. — *Nelle prealpi del Torre.* (« In Alto ». Cronaca bim. Soc. Alp. Friulana (2), 1, pag. 9-18). — Udine.

Recenti studi ed escursioni dell'autore hanno portato alla constatazione di interessanti fenomeni carsici, cioè doline, campi di Karren, valli spianate ecc.,

nelle Prealpi del Torre, e precisamente nei bacini del Natisone e del rio di Uccea, in provincia di Udine, ove l'autore ebbe anche ad osservare depositi morenici. A Saya, lungo il corso inferiore del rio Uccea, egli constatò anche la presenza di un affioramento eocenico, non conosciuto fin qui.

(E. Tissi).

Del Campana D. — *I Tapiri del terziario italiano.* (Palaeontographia Italica, vol. XVI, pag. 147-204). — Pisa.

Osserva l'autore che i resti fossili di Tapiro rinvenuti nel Pliocene d'Italia provengono dalla Valle del Serchio, dal Valdarno e da Spoleto.

Soggiunge quindi che degli avanzi di Tapiro della Valle del Serchio, trovati, insieme a resti d'Istrice, nell'argilla carboniosa sottostante al grosso banco di lignite di Ghivizzano, parlò per il primo il Meneghini nel 1880. In seguito se ne occuparono altri autori, che descrissero i resti trovati in altre località della Valle del Serchio.

Il Tapiro del Valdarno fu citato per la prima volta dal De La Bèche, e poscia da vari altri autori, fra cui lo Stoppani.

A Spoleto i resti di Tapiro furono trovati nella lignite insieme ad alcuni molari di *Mastodon arvernensis* Cr. et Job. e di *Mastodon Borsoni* Hays.

L'autore fa una particolareggiata descrizione dei resti di cui sopra e li raffronta con quelli di altri paesi.

Cita quindi alcuni avanzi di Tapiro rinvenuti nelle ligniti mio-plioceniche del Casino presso Siena, dal Pantanelli attribuiti al *Tapirus priscus* Kaup., e viene poscia a parlare del Tapiro di Sarzanello, i cui resti furono trovati verso il 1880 nei banchi di lignite di Sarzanello (Val di Magra) e dei quali formò oggetto una interessante pubblicazione del prof. Capellini.

Questo Tapiro, vissuto durante il Miocene in Val di Magra, si mostra diverso per molti caratteri dal Tapiro del Pliocene d'Italia ed anche dagli altri che in Italia vissero durante il Terziario superiore, e l'autore lo denomina *Tapirus Capellinii.* (E. Tissi).

Del Campana D. — *Sopra un cranio ed una mandibola del Quaternario di Toscana, attribuiti al* Canis lupus *Linn.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2, pag. 247-256, con 1 tav.). — Roma.

Il cranio, di cui è oggetto la nota, fu rinvenuto in una cava di sabbia del Vingone. Esso fa parte della collezione di Paleontologia del Museo Geologico fiorentino ed offre uno speciale interesse per gli studiosi per il suo stato di conservazione che permette di fare osservazioni assai precise.

La mandibola, invece, proviene da Monte Tignoso.

L'autore, dopo avere ricordato che il Forsyth Major in un suo studio sui cani fossili del Valdarno, attribuisce al *Canis lupus* Linn. il cranio del Vingone, rileva che per certi caratteri i resti fossili di Vingone e di Monte Tignoso ricordano invece il *Canis familiaris*, Linn., pur presentando delle affinità col *Canis lupus*, Linn., e che solo ulteriori studi ed una maggior copia di osservazioni consentiranno di esprimere al riguardo della storia del cane familiare un concreto giudizio.

(E. Tissi).

De Lorenzo G. — *Relazione sulla memoria del dott. Francesco Stella Starrabba dal titolo: «Il Cratere di Santa Teresa nei Campi Flegrei»*. (Rend. Acc. Napoli, ser. 3ª, vol. XVI, fasc. 1º e 2º, pag. 19). — Napoli.

L'autore riassume la memoria del dott. Stella sulla montagnola di Santa Teresa, un vulcanetto molto nominato ma scientificamente poco noto, situato nel piano dei Bagnoli.

Ricordate le diverse ipotesi emesse su quella montagnola, l'autore descrive i materiali che la costituiscono, rappresentati dal solito tufo giallo o grigio trachitico, dimostrando com'essa sia l'avanzo di un cono craterico indipendente, contemporaneo, per origine, dei principali coni di tufo giallo dei Campi Flegrei, come Nisida, Miseno, il Gauro, ecc. Vengono quindi descritte le alterazioni subite dal vulcanetto per opera del mare, degli agenti atmosferici e delle posteriori limitrofe eruzioni.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *La livellazione sul litorale calabro-siculo fatta dopo il terremoto del* 1908. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2, pag. 223-231). — Roma.

Rilevato che dai risultati della livellazione geometrica di precisione stata rifatta lungo lo Stretto dopo il terremoto calabro-siculo del 28 dicembre 1908 è possibile che vogliansi trarre svariate deduzioni geologiche, l'autore ricorda che l'argomento va trattato con molte riserve e con molto criterio, e dopo un'ampia descrizione dei procedimenti adottati in quel lavoro, della posizione dei capisaldi, ecc. conclude col ritenere: *a*) che il suolo cristallino che forma la base della regione calabro-peloritana non ha dato indizi di cambiamenti di livello; *b*) che il sollevamento della collina di rocce cristalline di Palmi è soltanto apparente in conseguenza dell'abbassamento del punto di partenza

della livellazione in Calabria e che solo apparente dev'essere anche il sollevamento del litorale sabbioso fra Capo delle Armi e Melito; c) che assettamenti e cedimenti si sono manifestati in tutta l'area scossa di terreni terziari e quaternari, ma che è difficile determinare quale parte di cedimento spetti veramente al suolo. (E. Tissi).

De Stefani C. — *Sull'opportunità di un completo Istituto Vesuviano.* (Rend. R. Acc. Lincei, anno CCCVII, ser. 5ª, Rend., vol. XIX, fasc. 3º, 2º sem. pag. 90-93). — Roma.

L'autore tende a dimostrare che essendo il Vesuvio, fra tutti i vulcani del mondo, il più noto, il più studiato, il più comodamente accessibile, attiguo ad una cospicua città, nel centro, si può dire, della civiltà europea, dotato di una attività che sotto una od altra forma non cessa mai, dovrebbe essere corredato di un completo e grandioso istituto, rispondente alle più moderne esigenze della scienza.

Data la vastità degli studi, delle osservazioni, delle analisi da farsi, l'autore ritiene che al vagheggiato istituto dovrebbe essere preposto un direttore-amministratore, pareggiato ad un professore ordinario di Università, coadiuvato da un geologo, da un mineralogista, da un chimico, da uno o più fisici con relativi assistenti per le osservazioni giornaliere, e da un congruo numero di inservienti.

Col tempo dovrebbero poi, sempre secondo l'autore, aggiungersi borse di studio per italiani e stranieri allo scopo di estendere la conoscenza della vulcanologia, che tanto incremento porta alla conoscenza del nostro pianeta.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Variazioni nel fondo dello stretto di Messina.* (Riv. Geogr. it., anno XVII, fasc. 3-4, pag. 138-150). — Firenze.

Scopo della Memoria è di dimostrare che i nuovi scandagli effettuati nel porto di Messina, nello Stretto e nelle adiacenze durante il mese di gennaio 1909, ossia subito dopo il memorabile cataclisma del 28 dicembre 1908, rivelano sensibili differenze in confronto agli scandagli eseguitivi nel 1876, nel 1877 e nel 1903; differenze che l'autore non crede attribuibili che in minima parte ai terremoti ed al maremoto, mentre le ritiene dovute ad errori di trascrizione, ad inesattezza delle precedenti misure, alla inidenticità dei punti scandagliati, alla difficoltà di osservazione in fondi soggetti a correnti mutevoli ed a qualche altra causa.

Dopo avere partitamente indicati i punti in cui si appalesarono le differenze

ed i valori positivi o negativi di queste, l'autore espone varie considerazioni sulle variazioni nei fondali e sulla morfologia delle rive e dello Stretto, il cui fondo non ritiene costituito da roccia viva scoperta ma da materiali mobili, escludendo poi che le variazioni nei fondali dello Stretto possano — come ammettono alcuni — essere state la causa del terremoto e del maremoto.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Il profilo geologico del Sempione* — I. *La Val Devero.* — (R. Acc. Lincei, ser 5ª, Rend., vol. XIX, 1° sem. fasc. 3°, pag. 118-125). — Roma.

Dopo avere premesso che le sue idee sulla sezione geologica di Val Devero (Alpi Pennine) e del prossimo Sempione non concordano con quelle dominanti, l'autore descrive la serie dei terreni della regione, che è la seguente, cominciando dai terreni più antichi:

1° Gneiss o granito di Crodo o di Verampio;

2° Micascisti biotitici, granatiferi, a staurotide; cipollini, calcescisti, marmi bianchi, anidride, gesso (Zona di Baceno);

3° Gneiss d'Antigorio;

4° Micascisti biotitici e a due miche. Calcescisti, cipollini, marmi, anidrite, scisti nodulosi sericitici, cloritoscisti, gneiss nodulosi e scistosi detti di Vallè e di Lebondun (calcescisti di Devero);

5° Gneiss a sottili strati, a due miche (zona di Monteleone, di Valgrande, dell'Ofenhorn) con alcuni strati scistosi e con anidrite intercalati;

6° Dioriti, antigorite, gabbri, rocce verdi.

L'autore espone quindi varie considerazioni sulla stratigrafia, sulla tettonica, sulle trasformazioni endotermiche, sulle compressioni, sui metamorfismi, sugli spostamenti e contorcimenti verificatisi in alcuni dei membri della suddetta serie; parla altresì delle discordanze, del modo di presentarsi delle rocce, della loro estensione, ecc.

Illustra la Memoria una tavola con figure e profili.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Il profilo geologico del Sempione.* II *Il Monte Cistella, la Valle della Cairasca e la galleria elicoidale di Varzo* (*profili* 3, 4, 5, 7). (R. Acc. Lincei, ser. 5ª, Rend., vol. XIX, 1° sem. fasc. 5°, pag. 265-270). — Roma.

Facendo seguito alla precedente nota sulla Val Devero, l'autore descrive ora il Monte Cistella, la valle della Cairasca e la galleria elicoidale di Varzo, rilevandone la costituzione geologica, i caratteri morfologici ed i rapporti

tettonico-stratigrafici in relazione anche colla Zona di cui alla precedente nota.

Relativamente alla galleria elicoidale di Varzo, l'autore dichiara ch'essa descrive un circolo e corre tutta nella zona sottostante al gneiss d'Antigorio, cioè nello scisto n. 2 (zona di Baceno), e soggiunge che la galleria, a partire del versante sud, traversò successivamente m. 800 di micascisti, m. 850 di calcescisti e di zona calcareo-scistosa, m. 900 dei soliti micascisti, e ancora m. 400 di zona calcareo-scistosa e di calcescisti. La successione degli strati incontrati dalla galleria elicoidale non presenta alcuna anomalia rispetto alla successione di strati più vicini o più lontani dell'anzidetta zona n. 2 (Zona di Baceno).

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Il profilo geologico del Sempione.* III *La grande galleria.* — (R. Acc. Lincei, ser. 3ª, Rend., vol. XIX, 1° sem., fasc. 6°, pag. 311-318). — Roma.

A complemento delle precedenti due note sul «*profilo geologico del Sempione*», l'autore descrive ora la grande galleria, limitatamente però alla parte meridionale che è la più importante dal punto di vista geologico.

L'autore dichiara di non dividere le opinioni espresse da vari studiosi sulla stratigrafia e sulla geotettonica della montagna in esame e sui vari fenomeni orogenetici ad essa relativi. Egli ritiene che la montagna del Sempione, con le sue vicinanze, sia un anticlinale abbastanza regolare nel quale le rocce interne d'età diversa si sovrappongono normalmente le une alle altre e che quelle esterne sono rovesciate a ventaglio, soggiungendo che la serie delle rocce rimane quella già da lui stabilita, ossia, dal basso in alto, la seguente:

1° Gneiss di Crodo o Verampio;
2° Scisti cristallini di Baceno e di Varzo;
3° Gneiss di Antigorio;
4° Calcescisti di Devero, col gneiss di Valle incluso;
5° Gneiss di Monteleone.

Al diverso concetto sulla stratigrafia risponde il diverso modo d'intendere l'età di questi terreni e l'autore è d'avviso che i terreni entroalpini predetti appartengano tutti a varie età del Prepaleozoico.

(E. Tissi).

De Stefano G. — *Osservazioni sulla ittiofauna pliocenica di Orciano e San Quirico in Toscana.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. 539-648, con 5 tav.). — Roma.

L'autore esordisce rilevando come il materiale che forma oggetto della Memoria, rinvenuto nei depositi pliocenici della Toscana e conservato nel Museo geologico dell'Università di Bologna, comprende una raccolta fatta nelle argille di Orciano Pisano e di S. Quirico (Siena) dal prof. Capellini ed una collezione determinata dal compianto Lawley e da lui donata al Museo geologico sopra citato.

Ricordate le opere che trattano della ittiofauna pliocenica della Toscana, l'autore espone:

a) l'elenco delle specie rinvenute dal Lawley nelle colline toscane;

b) l'elenco delle forme trovate dal prof. Simonelli nei dintorni di S. Quirico;

c) l'elenco delle specie determinate dal prof. Bassani il quale, dimostrò che l'ittiofauna pliocenica toscana raccolta e determinata dal Lawley corrisponde quasi interamente a forme viventi attualmente nei nostri mari, mentre prima quei resti erano riferiti a specie neogeniche ed anche mesozoiche.

Alle medesime conclusioni perviene anche l'autore il quale particolareggiatamente descrive ed illustra le specie da lui riconosciute e studiate.

(E. Tissi).

De Stefano G. — *Ricerche sui pesci fossili della Calabria meridionale. Parte prima: «Ittioliti miocenici di Capo dell'Armi».* (Boll. Soc. geol. it., volume XXIX, fasc. 1°, pag. 185-198, con due tavole). — Roma.

Dopo avere premesso che la questione geologica concernente l'età del calcare di Capo dell'Armi in Calabria è tuttora controversa, essendo stato chiamato da alcuni *calcare a briozoi*, da altri *calcare sabbioso cloritico a litotamni*, da altri ancora *calcare a celleporae e nulliporae*, e riferito, a seconda dei casi, al Tongriano, o all'Aquitaniano, o al Tortoniano, l'autore dice di ritenere che, per recenti deduzioni paleontologiche, nel calcare ad ittioliti di Capo dell'Armi e dintorni debba ravvisarsi un deposito riferibile al Miocene medio e precisamente all'Elveziano.

L'autore descrive quindi partitamente ed illustra in due tavole l'ittiofauna da lui rinvenuta in quel deposito.

(E. Tissi).

De Toni A. — *Studio mineralogico della sabbia della Piave.* (R. Magistrato alle Acque, Ufficio Idrografico, Pubblicazione n. 12: opusc. di 8 pag.). — Venezia.

L'interesse che può presentare la conoscenza della natura e della provenienza dei minerali costituenti una sabbia, indusse l'autore ad iniziare una serie di ricerche sulla composizione delle sabbie provenienti da vari fiumi e da vari punti delle spiagge venete, cominciando dall'esame mineralogico di una sabbia raccolta a Grisolera, ad 8 chilometri dalla foce della Piave.

Dopo un accenno ai metodi seguiti per la separazione e la determinazione dei componenti, l'autore enumera i minerali rinvenuti nel campione esaminato, disposti secondo l'ordine di frequenza suggerito dal Salmoiraghi, rilevando per la sabbia della Piave la caratteristica frequenza dell'augite (proveniente, con ogni probabilità, dai porfidi dell'Alto Agordino) e la scarsezza degli altri silicati pesanti (andalusite, sillimanite, staurolite, ecc.).

(E. Tissi).

Di Franco S. — *La Tenorite dell'Etna.* (Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., Anno LXXXVII, ser. 5ª, vol. III, Mem. VIII: 5 pag., con una tav.). — Catania.

Riferisce l'autore che la Tenorite dell'Etna è un prodotto dei fumaioli dei crateri e della lava, specialmente durante la fase di solfatara. Pare si formi ad una temperatura di circa 1000°. Non però in tutte le eruzioni dell'Etna si forma della tenorite e mai nelle stesse proporzioni, la qual cosa si verifica anche al Vesuvio.

La Tenorite dell'Etna si presenta a gruppetti di piccole laminette fragilissime, talora curve, di colore grigio scuro e splendore semi-metallico; più raramente si mostra in forma aciculare o dendritica.

L'autore conclude affermando che la tenorite dell'Etna è identica a quella del Vesuvio, e che il minerale indicato per Atacamite non è che un prodotto di metamorfismo della Tenorite. (E. Tissi).

Di Stefano G. — *Cenno storico sullo sviluppo degli studi geologici in Sicilia.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. LXXXV-CXXVI). — Roma.

E' un importante e dotto discorso pronunciato dall'autore, nella sua qualità di Presidente della Società geologica italiana, in occasione della seduta inaugurale del XXVIII Congresso della Società stessa tenutosi a Palermo, e nel

quale sono passati in accurata disamina i contributi portati dapprima allo studio dei fenomeni fisici e naturali da parte degli antichi poeti, filosofi, storici, e geografi, quindi a quello dei fenomeni tellurici disastrosi ed imponenti verificatisi dal Medio Evo alla prima metà del secolo XIX, e, infine, ai vari studi geologici, paleontologici, stratigrafici, litologici e tettonici dell'isola da parte di scienziati italiani e stranieri, specialmente nella seconda metà del secolo XIX e nei primi anni del secolo in corso.

Con grande copia di particolari l'autore cita i nomi e le opere di tali scienziati, tra cui in special modo ricorda i Gemmellaro, i Seguenza, l'Interlandi, il Calcara, il Gravina. Non disconosce che per molti fatti assai importanti le attuali conoscenze sono incomplete ed in parte anche errate, e formula pertanto l'augurio che ulteriori ricerche stratigrafico-paleontologiche e tettoniche possano presto effettuarsi a vantaggio della scienza.

(E. Tissi).

Dompè L. — *La Miniera di lignite di Val Gandino.* (Rivista del Servizio minerario nel 1909, pag. 272-276). — Roma: (Rass. min., vol. XXXIII, n. 10, pag. 147-149). — Torino.

La nota dimostra che le ricerche di lignite in Val Gandino (Bergamo) intese a rintracciare il proseguimento dell' importante deposito lignitifero di Leffe, pervennero nel 1909 a constatazioni assai promettenti, specialmente in seguito agli studi degli ingegneri Cavalletti e Denti.

Lavori di ricerca furono eseguiti dapprima in territorio di Casnigo, sulla riva sinistra del Serio, e poscia in altri punti e precisamente al bordo dell' antica lavorazione, lungo le sponde del torrente Malgarolo, poi sull' altipiano fra questo torrente e la strada provinciale di Gandino, e, infine, fra la strada stessa ed il torrente Romma.

Vi si fecero 20 trivellazioni del complessivo sviluppo di m. 419, constatando la presenza di 3 banchi di lignite aventi complessivamente una potenza di circa 17 metri. Alle trivellazioni fecero seguito 3 pozzi ordinari, con uno dei quali si attraversarono pure tre strati di lignite della complessiva potenza di metri 19. E poichè dalle tradizioni locali e dagli eseguiti studî risulterebbe che i due strati inferiori, aventi l'uno 8 e l'altro 3 metri di spessore, non sono stati toccati dagli antichi lavori, l'autore opina che questo giacimento, contenente ancora parecchi milioni di tonnellate di lignite, presenti, anche in vista della sua favorevole ubicazione, requisiti industriali di grande rilievo.

(E. Tissi).

Eredia F. — *Centri sismici messinesi.* (Riv. Geograf. ital., anno XVII, fasc. 5°, pag. 273). — Firenze.

La nota si riferisce ai centri di scotimento della regione messinese studiati in seguito ai periodi sismici del 1893, 1894, 1898 e 1904, dai quali sarebbe risultato, secondo l'autore, un successivo spostamento dell' epicentro verso Nord o Nord-Est e quindi verso il mare, la qual cosa induce l'autore stesso a ravvisare una relazione fra gli anzidetti fenomeni sismici ed il disastroso cataclisma del 1908. (E. Tissi).

Fabiani R. — *I Crostacei terziari del Vicentino.* (Boll. Museo Civ. Vicenza, vol. I, fasc. 1, opusc. di 40 pag. con 2 tav.). — Vicenza.

Gli esemplari descritti appartengono quasi tutti al Museo geologico dell'Università di Padova e rappresentano 7 specie delle quali 3 nuove : *Ranina Ombonii, Calappilia vicetina* e *Micromaja margaritata.* Per le due sezioni nelle quali si possono raggruppare le specie del gen. Ranina, secondochè hanno il cefalotorace ornato di serie regolari trasverse di tubercoletti, separate da solchi, oppure hanno il guscio punteggiato o granulato o coperto di aculei coricati, l'A. propone rispettivamente i nomi di *Lophoranina* ed *Eteroranina.*

Alla descrizione delle specie l'A. fa opportunamente seguire il catalogo sistematico dei crostacei terziarii vicentini col quadro della loro distribuzione stratigrafica ed infine alcune osservazioni relative a questa ed ai caratteri paleontologici della fauna esaminata ed ai suoi rapporti con quella analoga di altre regioni. (C. C.).

Fabiani R. — *Sulle specie di* Ranina *finora note ed in particolare sulla* Ranina Aldrovandii. (Atti Acc. sc. veneto-trentino-istriana, ser. 3ª, pagine 18 e una tav.). — Padova.

L' autore ha ripreso lo studio della *Ranina Aldrovandii* che si conserva nel Museo Aldovrandiano di Bologna, mentre alcuni studiosi, tra cui il Bittner, la credevano perduta.

Alla descrizione dell' interessante fossile l'autore fa precedere alcune considerazioni sulle Ranine fossili sinora note, che egli classifica nei due gruppi di Lophoranina col tipo *R. Marestiana* ed Eteroranina col tipo *R. dentata*

Viene poi accuratamente descritta la *Ranina Aldrovandii* del Museo di Bologna e riprodotta in una tavola con fotografie originali.

(E. Tissi).

Ferrari M. — *Studio chimico e microscopico delle rocce granito-pegmatitiche del giacimento di Groppo Maggio nell'Appennino Parmense.* (R. Acc. Lincei, ser. 5ª, Mem., vol. VIII, opusc. di 24 pag. con 2 tav.). — Roma.

La nota concerne la natura e l'origine dei graniti dell'Apennino, inclusi nell' Eocene superiore, ed in modo particolare il giacimento di Groppo Maggio, nel Parmense, del quale sono accuratamente studiate la composizione chimica, mineralogica e strutturale e che la nota illustra con 12 sezioni microscopiche, con uno spaccato geologico e con un diagramma (Brögger).

Dalle eseguite indagini l'autore trae la convinzione che il giacimento di Groppo Maggio non è una formazione unica ed omogenea, come vorrebbero alcuni geologi, ma bensì un conglomerato costituito da più varietà di rocce granitiche, per cui non si tratterebbe di veri graniti, ma di *micropegmatiti granitiche* e *sienitiche* con granati, rutilo e topazi.

(E. Tissi).

Ferraris E. — *Note sulla memoria presentata dal socio G. Merlo sui contatti nell'Iglesiente e sul fenomeno di mineralizzazione.* (Resoconti Riunioni Ass. Min. Sarda, anno XV, n. 4, pag. 19-21). — Iglesias.

L'autore combatte le ipotesi avanzate dall' ing. Merlo sulla genesi dei giacimenti minerari dell' Iglesiente, secondo le quali i giacimenti medesimi dovrebbero trovarsi soltanto al contatto tra filladi e calcari metalliferi nelle zone ove manca il calcescisto, mentre l'autore sostiene che, nella massima parte dei casi, ciò non si verifica.

Quanto alla tettonica dell'Iglesiente l'autore afferma che, nonostante l'esistenza di vari orizzonti che facilitano lo studio stratigrafico, essa è tuttora confusa, specialmente perchè le grandi masse calcaree mancano di fossili.

(E. Tissi).

Feruglio G. — *Lo studio geoagronomico dei terreni eocenici della Provincia di Udine* (*Il bacino di Drenchia*). (Assoc. Agron. Friulana). — Udine.

Lo studio dell' autore riguarda il bacino superiore della Cosizza, affluente del Natisone, nell'alto Friuli orientale. Tale bacino, detto anche bacino di Drenchia dal nome del Comune che su di esso si estende, ha orografia ed idrografia semplicissime e spetta all' Eocene. Sviluppate vi sono sopra tutto le marne e le arenarie dell' Eocene superiore, producenti un terreno agrario assai fertile, ricco di terra fina (70-75 %). (E. Tissi).

Fino V. — *Brucite di Viù.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XLV, disp. 11, 1909-910, pag. 513-515). — Torino.

Nella perforazione di una galleria sotto il colle di Fubina, eseguita per l'impianto idroelettrico di Pian Funghera, fu trovato un minerale bianco incluso nelle serpentine che formano l'ossatura del Colle.

Analizzato dall' autore quel minerale risultò essere *brucite*, diversa però così per la composizione chimica come per la struttura da quella di Cogne, che fu pure trovata nelle serpentine e che fu studiata dal Friedel.

L'autore ritiene non difficile il rinvenimento dello stesso minerale da lui studiato in altre località delle nostre Alpi, ove finora passò inosservato probabilmente perchè di struttura diversa da quella delle comuni bruciti.

(E. Tissi).

Fornasini C. — *Revisione delle lagene fossili in Italia.* (Rend. Sess. R. Acc. delle Sc. Bologna, vol. XIV (n. s), 7 pag. con 1 tav.). — Bologna.

L'A. dimostra anzitutto, che i limiti assegnati dal Brady alle due specie di Reuss : *Lagena aspera* e *L. hispida* sono troppo ampii; osserva poi che dei sei esemplari recenti figurati da Brady sotto il nome di *L. aspera*, 5 sembrerebbero da ascriversi secondo Goës a *L. tuberculata* Kasser ed una non sarebbe, secondo Jones e Chapman, che un segmento di ramulina. Le determinazioni di *L. aspera* fatte da varii autori in base alle figure di Brady sono quindi da accettarsi con cautela.

Passa quindi in esame molte forme illustrate con varii nomi da Costa, Egger, Napoli, Seguenza, Silvestri, Soldani e Terrigi.

(C. C.).

Franchi S. — *Sui giacimenti di minerale di ferro leptocloritico con struttura oolitica della Nurra in Sardegna* (*con 2 tavole e 2 fig.*). (Boll. Com. geol., vol. XLI, fasc. 2°, pag. 125-156). — Roma.

Premesse alcune considerazioni concernenti lo studio dei giacimenti in parola e le cause che obbligarono ad interromperlo, l'autore indica anzitutto l'ubicazione dei banchi ferriferi, che sono intercalati nella formazione filladica siluriana a poca distanza del suo limite coi terreni secondari (Trias e Dogger) che stanno a levante. Accenna quindi alle roccie eruttive intercalate nelle filladi, ritenute da alcuni *dioriti augitiche*, mentre egli le crede forme metamorfosate di magmi gabbroidi-diabasici, di cui le azioni metamorfiche sui banchi

di ferro oolitico non possono avere avuto decisiva influenza, all'infuori, forse, dei punti di contatto diretto.

Descrive quindi i banchi di minerale di ferro, aventi spesso forma lenticolare, localizzati in una zona larga circa 3, ma estesa più di 11 chilom., zona che, a migliore intelligenza, divide in 5 sezioni o gruppi che poi singolarmente descrive.

Il banco più importante si trova nella Sezione II[a], che nei pressi di C. Canaglia raggiunge 10-12 m. di spessore.

Il minerale di ferro fresco, primitivo, è compatto, bigio-verdastro nell'insieme, ma alla lente si vede costituito da una massa di grani tondeggianti nero-verdastri (*ooliti leptocloritiche con magnetite*), cementati da un minerale bruniccio-chiaro a sfaldature di splendore grasso (*siderite*). La roccia è fortemente magnetica; i piccoli frammenti e la polvere sono attratti dalla calamita. L'autore espone anche i risultati di una analisi chimica eseguita nel laboratorio dell'Ufficio geologico dall'ing. Aichino: la percentuale in ferro risulta di 47,60.

Dopo avere ricordato che la caratteristica principale di questo minerale è la sua struttura oolitica, riconoscibile alla lente, l'autore fa una particolareggiata descrizione della fisiografia microscopica del medesimo, concludendo che per i caratteri specifici il minerale di ferro oolitico della Nurra debba ritenersi un minerale *oolitico leptocloritico con magnetite e siderite*. Due tavole con 4 figure rappresentano i preparati sottili del minerale fresco di C. Canaglia.

L'Autore passa poi a descrivere i minerali degli affioramenti, i quali per l'azione degli agenti atmosferici e dell' acqua si ossidarono, trasformandosi in limonite. Il minerale superficiale è raramente compatto, ma anche in esso la struttura oolitica primitiva è riconoscibile ad occhio nudo.

Dopo enumerati e descritti i depositi ferriferi analoghi a quelli della Nurra, che in altre regioni d'Europa si trovano in banchi intercalati nel Siluriano, nel Lias, nel Giura e perfino nel Cretaceo, e dopo avere accennato ai molteplici caratteri che inducono a ritenere il minerale ferrifero della Nurra originato per deposito contemporaneo a quello degli scisti incassanti, l'autore passa alla determinazione della quantità di minerale disponibile, e valuta in tonnellate 1,500,000 quella del giacimento più importante, cioè quello del II° gruppo (M. Canaglia-M. Bainzu Melinu), ed in tonnellate 200,000 quella del III° gruppo (M. Trudda-M. Astimini); in tutto quindi tonnellate 1,700,000, di cui una parte può escavarsi a cielo scoperto.

Aggiunge che con delle trivellazioni le quali stabilissero la continuità del banco, che crede molto probabile, si potrebbero forse accertare quantità di minerale molto più importanti. (E. Tissi).

FUCHS TH. — *Anmerkung zu einer Mitteilung Dr. Vetters über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria.* (Verandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, n. 14). — Wien.

Relativamente ad un geroglifico stellato rinvenuto nel Flysch di Capodistria e prodotto, secondo il Dott. Vetters, da escrementi di Anellidi, l'autore rileva come dal prof. H. Morin, di Monaco, siano state osservate in gran numero sulle coste di Giava forme perfettamente analoghe e prodotte, non già da anellidi, ma bensì da granchi marini, e crede che un definitivo giudizio sulla genesi di tali forme debba essere espresso con le opportune riserve.

(E TISSI).

FUCINI A. — *Sulla età e sulla posizione del verrucano in Toscana.* (Atti Soc. Tosc., P. V., vol. XIX, n. 3). — Pisa.

Con la presente nota l'autore espone le linee generali della tesi da lui sostenuta della età cretacea del *verrucano* della Toscana, ora riferito dalla generalità dei geologi al Permiano. Partendo dal concetto che le rocce di tipo verrucano di Rupe Cava e di Corliano nel M. Pisano siano, com'egli crede, di età cretacea, l'autore cominciò a dubitare che della stessa età potesse essere il vero verrucano che forma la grande massa del M. Pisano. A confermarlo in questa opinione valse il fatto della presenza notata dal Lotti di rocce analoghe a quelle del verrucano in formazioni indubbiamente cretacee presso Grosseto. Da tali considerazioni egli fu indotto a portare la sua attenzione sulla formazione del tipico verrucano del M. Pisano e dai fatti osservati giunse alla convinzione che esso fosse effettivamente di età cretacea.

L'autore enumera tali fatti e trova che il verrucano e il calcare cavernoso, ritenuto retico, sono dovunque sovrapposti al Lias inferiore. I fossili rinvenuti nel verrucano dal Lotti e giudicati permiani dal Tommasi, non presenterebbero, secondo il Fucini, grande attendibilità. Le rocce scistose con flora permo-carbonifera, litologicamente simili e stratigraficamente unite al verrucano in alcuni punti del M. Pisano ed a Jano, non sarebbero, secondo l'autore, che accidentalmente unite ed apparentemente simili per quella tal somiglianza che collega tutte le rocce filladiche e scistose. (B. L.).

GALDIERI A. — *Le terrazze orografiche dell'alto Picentino a Nord-Est di Salerno.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 1°, pag. 37-116). — Roma.

L'autore divide il suo lavoro in 5 parti. Nella prima descrive le terrazze fluviali dell'alto Picentino ed i relativi fenomeni morfologici, traendo via via le deduzioni emergenti dalle osservazioni fatte.

Nella seconda parte descrive altre terrazze della stessa natura esistenti in varie parti dell'Appennino, e ciò allo intento di raccogliere attendibili elementi per la trattazione dei problemi relativi all'origine ed all'età di quelle del Picentino; nella terza parte tratta appunto dell'origine e nella quarta dell'età di queste terrazze. Nella quinta, infine, dopo avere riassunte le condizioni della regione durante l'epoca del terrazzamento, espone sinteticamente le conclusioni dei suoi studî.

I singoli argomenti sono ampiamente svolti ed illustrati con 22 figure intercalate nella nota.

(E. Tissi).

Gemmellaro M. — *Escursione al giacimento fossilifero di Ficarazzi presso Palermo, eseguita dalla Società geologica italiana il 7 settembre* 1909. (Boll. Soc. geol. it. vol., XXVIII, fasc. 3°, pag. cxlix-clviii). — Roma.

E' la descrizione della gita effettuata il 7 settemhre 1909 dai membri della Società Geologica Italiana al giacimento fossilifero detto di Ficarazzi, ma situato, veramente, nella località denominata *Mezzo Palermo*, presso la borgata di Acqua dei Corsari, tra Palermo e Ficarazzi.

Descritta la serie stratigrafico-litologica osservata lungo la spiaggia da Palermo alla località in esame, ed in modo speciale nelle cave Camarrone, Battaglia e Mustica, l'autore viene a parlare della cava Puleo, nella quale manifestansi le celebri argille costituenti il tipico giacimento fossilifero di Ficarazzi e contenenti una copiosa fauna di molluschi, coralli ed echinidi, in gran parte tuttora viventi nonchè molte specie di carattere settentrionale o boreale e qualche esemplare della *Pholadomya Loveni* Jeffr, specie vivente nelle grandi profondità dell'Atlantico e del Mediterraneo.

Dalla discussione avvenuta sul luogo tra i membri della Società geologica è risultato che il Piano Siciliano non ha i caratteri del Pliocene classico, ma, per la sua posizione e per la sua fauna, deve piuttosto essere aggregato al Pleistocene marino.

(E. Tissi).

Gignoux M. — *Sur la classification du Pliocène et du Quaternaire dans l'Italie du Sud.* (C. R. Ac. Sc., tome 150, n. 13, pag. 841-844). — Paris.

Rileva l'autore essere notoria l'esistenza nell'Italia meridionale di formazioni marine fossilifere più recenti del Pliocene antico (Piacenziano ed Astiano), denominate, a seconda degli autori, *postplioceniche*, *siciliane*, ecc., e carat-

terizzate: 1°) dalla disparizione di specie plioceniche e dall'apparizione di specie attuali; 2°) dall'apparizione di forme proprie dei mari freddi, dette, *immigrazioni del Nord.*

A queste formazioni, dette ora *postplioceniche*, l'autore proporrebbe di assegnare il nome di piano *Calabriano*, la cui fauna differisce da quella dell'Astiano, pur essendovi con questa evidente continuità.

Sopra la serie del *Calabriano*, ma con sovrapposizione discontinua e talora anche discordante, si adagiano le formazioni più recenti, ossia del Quaternario, a cui corrisponderebbe il Postpliocene di Palermo, tipo del piano *Siciliano.* (E. Tissi).

Gogarten E. — *Uber alpine Randseen und Erosionsterrassen im besondern des Linthtales.* (Ergänzungsheft, n. 165, zu Petermanns Mitteilungen; con 3 tavole). — Gotha.

Il lavoro ha lo scopo di sostenere che i laghi periferici alpini sono antiche valli di erosione fluviale sommerse, e le terrazze entro valle sono di origine fluviale, secondo la teoria dello Heim (il quale ne ha scritto la prefazione) contro le teorie di Penck e Brückner, che attribuirebbero tutti i fenomeni in discorso all'azione dei ghiacciaj quaternari. In un primo paragrafo si dimostra la poca importanza dell'erosione glaciale e nel secondo si esaminano le caratteristiche dei maggiori laghi periferici alpini dei due versanti del sistema, sempre sotto il punto di vista dell'origine dei bacini e dei terrazzi così in roccia come di terreno di trasporto. Nel resto del lavoro si esamina molto minutamente per cercare argomenti a favore della tesi, il lago di Zurigo, i suoi dintorni, la valle della Linth ed i suoi terrazzamenti. Indi si fa la storia di questi ultimi, coll'esposizione critica delle varie teorie escogitate per spiegarle, e si ricerca infine l'influenza delle moderne vedute tectoniche sopra la teoria della formazione delle valli. (V. N.).

Gonnard F. — *Notes cristallographiques sur le feldspath potassique du Mont Orfano, près de Baveno* (province de Novare, Piémont). (Bull. Soc. Fr. de min., tome XXXIII, n. 5-6, mai-juin 1910, pag. 251-254). — Paris.

Dopo aver citato la divisione fatta dal Leuze in due distinti giacimenti (quello di Fariolo e quello di Monte Orfano) della classica formazione granitica conosciuta col nome generale di Baveno, ed indicati brevemente i carat-

teri esterni che li distinguono, cioè per il primo: granito rosso a cristalli di felspato rossi chiari; per l'altro granito bianco a cristalli di felspato bianchi latte, passa ad esaminare dal lato cristallografico, appunto gli elementi feldspatici, ed in special modo i geminati caratteristici della località. Sebbene vi si trovino frequenti i geminati detti di *Manebach*, dai tedeschi, e gli altri dal tipo di Carlsbad, i più abbondanti sono quelli designati in generale sotto il nome di *geminati di Baveno*, dove l'unione degli individui cristallini avviene secondo gli *emidomi* (021) o (02$\bar{1}$) rispettivamente per l'ortose ed il microclino.

Nella presente Memoria l'A. descrive infatti un cristallo polisintetico, geminato, proveniente dalla località monte Orfano, ed in esso egli crede di riscontrare stretta analogia con i cristalli di feldspato potassico dei dintorni di Striegau (Slesia) studiati dal Beutell, dal Lehmann e dal Becker.

(A. C.).

GONNARD F. — *De la distinction des faces des composants d'une mâcle suivante ½ du feldspath potassique du Mont Orfano près de Baveno, indiquée par les pigments superficiellement englobés par certaines d'entre elles.* (Bull. Soc. fr. min., tome XXXIII, n. 5-6, mai-juin 1910, pagine 276-278). — Paris.

L'autore tratta qui, dal punto di vista puramente cristallografico, delle particolarità che presentano le facce di un geminato di Baveno e che permettono di distinguere la posizione degli individui che lo compongono.

(A. C.).

GORTANI M. — *Rilevamento geologico della Valcalda (Alpi Carniche).* (Boll. Com. geol., vol. XLI, fasc. 4°, pag. 441-458, con 1 tav.). — Roma.

Premessa la citazione degli studiosi che prima di lui hanno scritto su questa regione, l'autore passa alla descrizione del rilievo geologico da lui eseguito, enumerando partitamente la serie sedimentaria constatavi che va dal Siluriano al Quaternario, e citandone i rapporti stratigrafici e tettonici nonchè i caratteri litologici, paleontologici e petrografici.

Parla poi delle rocce eruttive, assumenti ivi un importante sviluppo, e delle formazioni glaciali, pure assai estese ed evidenti.

Accenna, infine, ai prodotti minerarî ed ai principali materiali da costruzione che vi si riscontrano e che in parte si utilizzano.

(E. TISSI).

GORTANI M. — *Retico, Lias e Giura nelle Prealpi dell'Arzino.* (Boll. Com. geol., vol. XLI, fasc. 2°, pag. 157-172, con 2 tav.). — Roma.

Premesso che la catena settentrionale delle Prealpi dell'Arzino è tra le meno conosciute del Veneto, nonostante che in essa si trovino formazioni geologiche interessantissime così per i terreni rappresentativi come per i fossili contenutivi, l'autore descrive tali terreni ed in particolar modo i gruppi dei monti Lovinzola e Piombâd, tanto sotto il punto di vista geomorfologico quanto sotto quello tettonico e mineralogico, illustrando tale descrizione con un profilo e con alcune figure.

La serie dei terreni costituenti quella catena e descritti nella nota sono il Trias superiore, il Retico, il Lias inferiore, medio e superiore, il Giura, il il Titoniano, il Terziario ed il Quaternario.

L'autore fa quindi un accenno ai prodotti minerari ed ai materiali da costruzione contenuti in quei terreni, nonchè alla tettonica ed alla morfologia dei medesimi. (E. TISSI).

GORTANI M. — *Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell'Alta Valle di Gorto in Carnia.* (Rend. R. Accad. Sc. Bologna, 30 gennaio 1910). — Bologna.

La memoria, che ha per oggetto la parte occidentale del nucleo centrale delle Alpi Carniche, rileva che il Siluriano non è ivi tanto esteso, mentre una maggiore estensione vi hanno i terreni devoniani. Il Carbonifero inferiore e medio manca; il superiore vi è trasgressivo. La trasgressione carbonifera carnica si spinge ad ovest fino al M. Peralba, cioè per una lunghezza di 50 km.

Una fascia di sedimenti assai estesa a levante ed a mezzodì, meno estesa a ponente e quasi mancante a settentrione rappresenta la zona carbonifera nella parte centrale delle Alpi Carniche.

Ad Est la zona si spinge fino alle brecce permocarbonifere dei dintorni di Tarvis; ad Ovest arriva forse fino all'alto Comelico confondendo i suoi lembi estremi coi conglomerati del Permiano inferiore.

Non si tratta dunque, come pensano i geologi tedeschi, di una lacuna tra Carbonifero e Permiano; l'autore ritiene invece che la trasgressione eopermica non sia che la prosecuzione della trasgressione carbonifera.

La catena paleocarnica, sorta nell'Eocarbonico, sembra siasi poi trovata sommersa al principio del Permiano e che potenti eruzioni abbiano caratterizzato quel periodo, così che appunto al Permiano vanno riferite le rocce ruttive della Carnia orientale ed occidentale. (E. TISSI).

GRIBAUDI P. — *I Monti Ausoni — Appunti descrittivi.* (Riv. Fis. Mat. e Sc. Nat., anno 11, n. 123, pag. 240-259). — Pavia.

Secondo l'autore si può dare il nome di Monti Ausoni a quella parte dell'Antiappennino Tirrenico delimitata ad ovest dal fiume Amaseno, a sud dal Tirreno, a nord dal Sacco-Liri e ad est dalla bassa soglia di Riardo, ammettendo tuttavia che sulla denominazione da darsi a questa parte dell'Antiappennino manca ancora un accordo completo.

L'autore parla quindi degli antichi Ausoni che un tempo abitarono tutta l'Italia meridionale ed anche il Lazio, e che rappresentano una delle più vetuste stirpi italiche anteriori alle invasioni dei Japigi, degli Etruschi e dei Sanniti.

Porge quindi una descrizione orografica e geo-morfologica dei monti e delle pianure di Terracina, di Gaeta, dei bacini del Liri, del Garigliano, del Volturno, della pianura di Fondi, del vulcano di Roccamorfina, ed accenna, infine, alle sorgenti minerali di Suio, lungo la sponda destra del Garigliano.

(E. TISSI).

HÄBERLE D. — *Cirripedier* (?) *aus der alpinen Trias.* (Monatsber. d. deutsch. geol. Ges., n. 1, 1910, pag. 71-72). — Berlin.

L'autore aveva in una descrizione di fossili dei dintorni di Predazzo, pubblicata nel 1908, descritte due impronte poco nitide, attribuendole con riserva, come esemplare molto dubbio, ad *Hyolithes*, e risp. *Conularia*. In seguito alla pubblicazione, il dottor Martin Schmidt, di Stoccarda, avvertiva l'autore potersi le impronte in questione attribuire piuttosto a Cirripedi. L'autore conviene in questa opinione, e segnala la notevole rassomiglianza delle impronte, sempre tenuto il debito conto del cattivo stato di conservazione, cogli scudi del genere *Scalpellum*, nella famiglia delle Lepadidi.

Siccome lo *Scalpellum*, secondo lo Zittel è un genere finora noto solo a partir dal Cretaceo, bisognerebbe riportarne le origini al Trias, se la determinazione proposta sarà confermata. (V. N.).

HEIM A. — *Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen.* (Abh. schweiz. pal. Ges., vol. XXXV, 1908, pag. XI-301). — Zürich.

In questa opera ponderosa sono descritti, nella prima parte intitolata « Stratigrafia, litologia, paleografia ed orogenesi », dopo un'introduzione storica, gli strati del Pilatus ed il gruppo del Flysch di tutte le Alpi svizzere con

numerosi profili. Gli strati in questione apparterrebbero al Luteziano medio e superiore, cioè all'Eocene medio, mentre l'arenaria di Altdorf sarebbe dell'Eocene superiore.

In vari altri capitoli sono trattati gli argomenti della litologia comparata dei vari strati, e del mare eocenico e la geosinclinale alpina.

La seconda parte è riservata alla paleontologia, biologia e stratigrafia, colla descrizione delle Nummuliti, Assiline ed Ortofragmine, di cui sono descritte e figurate numerose nuove specie e varietà.

Notevole è la conclusione. Secondo l'autore, le Nummulitidi non sarebbero buoni fossili caratteristici, onde avrebbero scarso valore stratigrafico, e che nel loro sviluppo dimostrano l'esistenza di una provincia franco-alpina ed una bavaro-elvetica.

(V. N.).

HESS H. — *Die Alpen Eiszeitalter* (Mitteilungen ans Justus Perthes' Geographischer Anstalt, 56 Band, 1910 Heft, II, pag. 81-85). — Gotha.

Bibliografia del terzo volume dell'opera di ugual titolo di A. Penck ed E. Brueckner, con qualche osservazione riguardante le terrazze della valle dell'Adige. (V. N.).

HITZEL E. — *Sur une double pli dans la paroi sud du soubasement de la pointe de Platé, près Chedde* (*Haute Savoie*). (C. R. Ac. Sc., tome CLI, n. 1, pag. 106-108). — Paris.

L'autore descrive l'accidente tettonico che per mezzo di una doppia piega ha portato l'Urgoniano e l'Hauteriviano in contatto anormale col Valenginiano. L'Eocene sovrapposto è stato invece pochissimo interessato dalla dislocazione perchè continua senza interruzione sopra la faglia, e non ha subìto che una forte flessione. (V. N.).

HOTZ W. — *Die Fenillaz-Goldgänge bei Brusson* (*Piemont*). *Ein Beitrag zur Kenntnis der goldführenden Quarzgänge des Mte Rosa-Gebietes.* (Zeit. für prakt. geol., XVIII Jahrg, 1910, Heft. 3, pag. 94-104). — Berlin.

Riferisce l'autore che i filoni quarziferi trovansi nel gneiss del gruppo del Monte Rosa ed illustra i rapporti tettonici dei dintorni di Fenillaz con una serie di profili e con una carta. I gneiss sono ricoperti da micascisti a

cui sovrincombono rocce scistose mesozoiche, consistenti specialmente in calcari e scisti verdi, fortemente ripiegati..

Si distinguono in tre filoni, cioè quello di Fenillaz, quello della Speranza e quello di Gae-Bianche. Una pianta del primo dimostra che la parte coltivabile si trova solo nello scisto e che si perde nei calcari. La ganga è di quarzo bianco. Il minerale è oro nativo con un po' di pirite, di galena, di calcosina e di fahlerz antimonifero. L'età del filone è indubbiamente posteriore al Terziario recente. La denominazione di *formazione aurifera antica* dei filoni di quarzo aurifero piritoso, secondo l'autore non ha qui ragione di essere, e tutte le lenti coltivabili dovrebbero riferirsi alla zona di cementazione.

Chiudono il lavoro alcuni dati sulla produzione.

(E. Tissi).

Issel A. — *Le misure di gravità e il presagio dei parossismi vulcanici.* (Riv. Ligure di Sc. Lett. ed Arti). — Genova.

L'A., dopo aver ricordato la sua proposta già fatta in diverse occasioni, ed avvalorata da un voto del R. Comitato geologico, di promuovere nei punti più appropriati misure differenziali e continue di gravità, onde ottenere dati positivi sulle oscillazioni di livello dei magma lavici nei focolari vulcanici, nota come negli ultimi tempi siano stati costruiti parecchi strumenti atti a provvedere speditamente alle misure di gravità, come quelli dei professori Richarz e Krigar-Menzel, del prof. Keller, e del barone Eötwös. Sarebbe quindi sempre più opportuno procedere a tali misure, tanto più che esse forse sono suscettibili di dare indicazioni non soltanto intorno alle fasi attraversate dai focolari dei vulcani attivi, ma anche dare qualche indizio sull'attività degli apparecchi vulcanici in genere, rivelando se nella loro profondità il magma è ancora fluido e quindi soggetto ad oscillazioni, oppure se è ridotto alla immobilità della consolidazione.

(C. P.).

Kerner F. — *Zur Kenntnis der dalmatischen Eisenerze.* (Verandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, n. 15, 1910). — Vienna.

La nota concerne le varie ipotesi che possono formularsi per spiegare l'origine delle limoniti di Kotlenice in Dalmazia.

(E. Tissi).

Kernot G. — *Sulla presenza di elementi radioattivi in alcune incrostazioni delle fumarole del Vesuvio.* (Rend. Acc. Sc., Napoli, ser. 3a, vol. XVI, fasc. 3, 4, pag. 48-49). — Napoli.

Dopo avere accennato alle recenti ricerche di diversi studiosi, quali lo Zambonini, il Rossi, il Piutti, che osservarono una notevole radioattività nei prodotti eruttivi del Vesuvio, l'autore espone che dalle incrostazioni di fumarole recenti ha potuto isolare, col metodo seguito da Giesel per i solfuri pesanti ottenuti dalla *pechblenda*, una sostanza radioattiva che presenta tutti i caratteri del prodotto ricco in Polonio, isolato dal Giesel stesso e dal Marckwald. (E. Tissi).

Kilian W. — *Sur le gisement bajocien de l'Alpe d'Arsine* (Hautes-Alpes). (Grenoble, Grands établissements de l'Imprimerie générale, 1909. et Trav. Lab. Un. Grenoble, tome IX). — Grenoble.

La fascia sinclinale mesozoica che presso l'Alpe d'Arsine separa i massicci cristallini della Meije e di Combeynot, è costituita da Trias a *facies* ridotta (arenarie e dolomie con patina bruna), da un Retico tipico e da depositi del Giurese medio. Nel Bajoziano l'A. ha trovato una *facies* a *Collyrites* finora sconosciuta, ed in cui si trova il *Pygomalus Kiliani* Lambert, associato al *Lytoceras tripartitum* Rusp. ed altri Ammoniti. L'orizzonte è formato da calcari nodulosi e sta sopra gli strati a *Coeloceras Freycineti* Bayle e *Parkinsonia Parkinsoni* del Bajociano medio.

(V. N.).

Kišpatić M. — *Der Sand von der Insel Sansego* (*Susak*) *und dessen Herkunft.* (Verandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt), n. 13-1910). — Wien.

Dopo avere accennato alle varie ipotesi emesse da diversi studiosi sulla origine della sabbia dell'isola di Sansego, l'autore sostiene che tale sabbia derivi dai calcari e dalle dolomiti dal Carso Croato e vi sia stata trasportata dalle correnti sotterranee che attraversando le rocce calcaree vi disciolsero il carbonato di calce e per varie bocche sottomarine deposero i minerali costituenti le sabbie, non solo presso Sansego ma in molti altri punti della costa e delle isole dalmate. Esaminati i minerali costituenti la suddetta sabbia l'autore dichiara di averli trovati identici a quelli contenuti nelle roccie calcaree e nella *terra rossa* della regione carsica della Croazia.

(E. Tissi).

KOSSMAT F. — *Das tektonische Problem des nördlichen Karstes.* (Verandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt, n. 14-1910). — Wien.

Dalla nota si desume che la regione carsica settentrionale non presenta quelle caratteristiche pieghe allungate che scorgonsi più a Sud-Est nel versante adriatico della catena dinarica, e che in questa regione devesi piuttosto ravvisare una sconnessione in zolle producente una tettonica caratteristica che si manifesta anche nelle limitrofe vallate delle Alpi Giulie. In rapporto a tale struttura vengono emesse varie ipotesi che si vedranno meglio chiarite in successive pubblicazioni.

(E. TISSI).

KRANTZ W. — *Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale im Vicentin.* (N. Jb. f. Min., Geol., Pal.: Beil-Bd. XXIX, pag. 180-268). — Stuttgart.

L'autore, che studiò questo interessante e classico territorio nel 1907 e 1908, non discorda sostanzialmente da quanto ne scrissero in precedenza altri studiosi, i quali rilevarono la difficoltà di distinguere gli scisti di Sangonini da quelli di Gomberto.

L'autore non ammette discordanza tra gli scisti di Schio e l'orizzonte di Gomberto, che riferisce all'Oligocene superiore.

Quella regione viene dall'autore definita *un marcato territorio a zolle*, generalmente piano, orizzontale, stato attraversato alla fine del periodo Gombertico da abbondanti emissioni di masse tufacee e magmatiche.

(E. TISSI).

KRÖNECKER W. — *Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen* (Centralbl. für Min., Geol., Pal., Jahrg. 1910, pag. 465-472; 510-518; 548-556). — Stuttgart.

L'autore è stato condotto a riprendere in esame la discussa questione del limite fra Trias e Lias nelle Alpi lombarde dai risultati del rilevamento intrapreso nella scala da 1 a 25,000 dei monti dell'Albenga, a sud del Resegone, fra il lago di Lecco e la Val Brembana. La posizione della Dolomia a *Conchodon* è tuttora controversa, non ostante il ritrovamento fatto dal v. Bistram di una fauna dell'orizzonte basale del Lias, a *Psiloceras planorbis* presso l'Alpe Bolgia in Val Solda, nei calcari direttamente sovrapposti alla citata dolomia.

L'A., nel corso del suo rilevamento, ha trovato sul versante meridionale

del Monte Tesoro una serie di banchi calcari, compresi fra due banchi dolomitici, già attribuiti entrambi dal Philippi alla Dolomia a *Conchodon*, una tipica fauna di bivalvi del tipico Hettangiano inferiore, ed ha potuto seguire il complesso descritto con brevi interruzioni, sopra 11 km. di lunghezza dalla Val d'Assa fino al Brembo. Al banco di grossi bivalvi silicatizzati, l'autore dà il nome di banco calcareo limite (*Grenzbivalvenkalk*) e traccia alla sua base il limite fra Retico e Lias. Ecco l'elenco dei fossili determinati.

Montlivaultia spec.
Pentacrinus angulatus (*psilonotus*) Opp.
Pinna semistriata Tqm. (?).
Plagiostoma (*Lima*) *giganteum* cfr. var. *exaltatum* Tqm. em. v. Bistram.
Lima spec. cfr. *succincta* Schloth. spec.
Mantellum(*Lima*) *pectinoides* Sow. spec.
Pecten (*Velopecten*) *valoniensis* Defr.
Pecten (*Velopecten*) *Braunsii* nov. nom. Kronecker.
Pecten (*Chlamys*) *Thiollieri* Martin.
Pecten (*Aequipecten*) nov. spec.
Plicatula hettangiensis Tqm.
Dimyopsis Emmerichi Bistr. (?)
Ostrea irreguralis Munster (Goldf).
Ostrea electra d'Orb. (?).
Myoconcha spec. cfr. *psilonoti* Qu.
Unicardium rugosum Dkr. spec.
Pholadomya corrugata Kock at. Dkr. cfr.
Turritella (*Mesalia*) *Zenkeni* Dkr. spec.

E' da notarsi che non una di queste specie, e nemmeno una prossima si trova negli strati retici del gruppo di Albenga. Il *Pecten* (*Aequipecten*) nov. spec. è frequente e non può essere identificato con veruna delle altre specie note nell'Hettangiano.

I grossi bivalvi, la mancanza totale di cefalopodi e lo schietto carattere marnoso dei calcari indicano chiaramente il carattere costiero della formazione del calcare limite, a cui non contradicono i numerosi noduli di selce dovuti all'accumulazione di spicule di spugne che possono trovarsi in tutte le zone batimetriche.

La fauna ha comuni 8 specie con quella coeva della Valsolda, ed 11 col bacino del Rodano. Il *Velopecten Braunsii* nov. nom. Kronecker, fu descritto fino dal 1871 dal Brauns come esclusivo degli strati a *Psilonotus*, e quindi può essere assunto come fossile caratteristico.

Al disopra di questi calcari v'ha un complesso di calcari chiari con fossili qua e là, ora a facies di cefalopodi ora a facies di brachiopodi che corrispondono alla zona della *Schlotheimia angulata* e dell'*A. Bucklandi*. Caratteristico come limite superiore del Lias è un calcare marnoso giallastro con selce, che l'autore chiama calcare macchiato (*Fleckenkalk*) con fauna di Arietiti, e che corrisponde alla zona del *Bucklandi*.

Il complesso dei banchi che corrisponde al Lias α ha potenza variabile ed assai piccola in confronto al Lias β, rappresentato dai calcari neri con selce, del Lias lombardo; da 80 a 120 m. di cui 5 m. spettano al calcare inferiore, Inoltre si distinguono in questa serie delle facies notevolmente differenti che si palesano specialmente nei calcari chiari sopra la zona a *Planorbis*.

Il calcare inferiore « limite » ed il calcare macchiato di piccola potenza comprendono negli strati intermedi tutta la potenza della zona α del Lias sviluppata nella facies della dolomia a *Conchodon*, ora sotto forma di calcare puro ora sotto forma di dolomia o di calcare dolomitico, e sono da considerarsi come intercalazioni marnose dentro ad una formazione uniforme che abbraccia il Retico superiore ed il Lias inferiore.

Tre tabelle illustrano rispettivamente lo stato della questione intorno al limite del Lias lombardo anteriormente al lavoro, l'interpretazione data dall'autore, e le diverse facies dei piani del Lias nei monti dell'Albenga.

V. Novarese.

Lachmann R. — *Der Eruptionsmechanismus bei den Euganeentrachyten.* (Monatsberichte D. geol. Gesell., n. 7, 1909, pag. 331-340). — Berlin.

La nota concerne, ad un tempo, i modi di formazione delle trachiti del Terziario antico, predominanti negli Euganei, ed i dicchi tufacei (necks). Relativamente alla prima questione, l'autore raffigura anzitutto l'inarcamento della serie cretacea sotto la spinta delle trachiti, quindi la rottura della detta coperta cretacea, e, per ultimo, l'innalzamento del magma vischioso che generò una ripida cupola.

Tali osservazioni e l'esistenza di un gran numero di dicchi tufacei (necks) sparsi su vasto tratto di terreno, depongono per un vulcanismo connesso a formazioni di spaccatura. (E. Tissi).

Lallemand Ch. — *Sur les affaissements du sol causés par le tremblement de terre de Messine.* (C. R. Ac. Sc., CLI, pag. 418-421, con carta). — Paris.

L'A. riporta in una piccola carta i risultati della livellazione effettuata dall'Istituto geografico militare in Calabria e Sicilia dopo il terremoto del 1908, e traccia le curve probabili di eguale cedimento del suolo. Egli trova così che la grandezza degli avvallamenti diminuisce molto rapidamente allontanandosi dalle coste, e che le curve di eguale cedimento presentano una forma molto simile a quella dell'ellisse di eguale accelerazione sismica di 2 m. per secondo dedotta da Omori. (C. P.).

LAMBERT I. — *Note sur un Echinide du Massif du Pelvoux.* — Grenoble.

La nuova specie descritta dall'A. è il *Pygomalus Kiliani*, che è affine al *P. Avellana* ma non presenta nè peristoma eccentrico, nè l'apice sprovvisto di complementari, nè il periprocto elevato.

I campioni studiati provengono dai dintorni del rifugio dell'Alpe d'Arsine presso Villard (Hautes-Alpes) dove furono raccolti in assise attribuite al Bajocciano od al Batoniano inferiore.

(C. C.).

LINCIO G. — *Di alcuni minerali dell'Alpe Veglia*, con 1 tav. (Atti R. Acc. di Torino, vol. XLV, disp. 15, pag. 728-736). — Torino.

I minerali contemplati nella nota rivestono le fenditure intersecanti uno scisto grigiastro, assai ricco in quarzo, con mica bruna e mica incolora e con qualche inclusione di granato.

Sembra che alcuni minerali di quel giacimento, come l'albite, il quarzo, la mica, la clorite, la siderite, la tormalina, la pirite, la blenda, l'anatasia abbiano genesi distinta da quella della calcite e dell'aragonite.

(E. TISSI).

LOTTI B. — *Verrucano e pseudoverrucano in Toscana.* (Boll. Com. geol., vol. XLI, fasc. 4°, pag. 391-400). — Roma.

In questa nota l'autore fa essenzialmente il confronto litologico e stratigrafico fra il verrucano permiano della Toscana ed una formazione alquanto somigliante che comparisce in alcuni punti dei dintorni di Grosseto, associata a rocce indubbiamente superiori al Lias e probabilmente cretacee, formazione cui egli dette il nome di pseudo-verrucano, e dimostra che quest'ultimo non può assolutamente essere il vero verrucano come vorrebbe il prof. Fucini in appoggio della sua opinione che il verrucano della Toscana debba riferirsi al Cretaceo (v. *Sulla età e sulla posizione del verrucano in Toscana*, Proc. verb. soc. tosc., maggio 1910 e questa bibliografia, pag. 52).

Vengono quindi confutati alcuni degli argomenti addotti dal Fucini e sono esposte le difficoltà cui si andrebbe incontro attribuendo al Cretaceo il verrucano del Monte Pisano, dell'Isola d'Elba, del Capo Corvo e delle Alpi Apuane.

(B. L.).

Lotti B. — *La riunione della Società geologica italiana a Portoferraio e l'ipotesi del Termier sulla tettonica dell'isola d'Elba.* (Boll. Com. geol., volume XLI, fasc. 3°, pag. 284-291). — Roma.

L'autore riferisce in questa nota sui risultati delle osservazioni fatte nell'Isola d'Elba dai membri della Società geologica riuniti a congresso in Portoferraio nel settembre decorso e specialmente su quelle riferentesi all'ipotesi enunciata dal Termier che l'Isola d'Elba sia il risultato di carreggiamento.

Gli argomenti principali addotti dal Termier in favore della sua tesi, e che trattavasi di verificare, erano i seguenti: forma lenticolare accentuata delle varie formazioni; presenza di una roccia detta *milonite* prodotta dallo schiacciamento e dalla laminazione di graniti, micrograniti e gneiss, per effetto del carreggiamento; sovrapposizione del Siluriano all'Eocene presso il Monte Fabbrello.

L'autore riferisce che al primo argomento i congressisti non accordarono alcun valore probativo avendo osservato lo stesso fenomeno nelle varie formazioni eoceniche costituenti l'Appennino. Quanto all'esistenza di una vera milonite non poterono i congressisti esprimere un giudizio decisivo sul posto, ma si riservarono di fare lo studio delle rocce al microscopio. Il risultato di questo studio eseguito dal Novarese trovasi nello stesso fascicolo del *Bollettino*. Sul terzo argomento riferisce estesamente l'autore della presente nota, giungendo alla conclusione che i congressisti dopo ripetute visite alla località del Monte Fabbrello, non solo non trovarono verificate le osservazioni del Termier, ma riconobbero nel modo più chiaro la sovrapposizione dell'Eocene al Siluriano e il loro contatto per faglia.

L'autore esamina di poi la tesi del Termier sotto un punto di vista generale e in relazione con ipotetici carreggiamenti ammessi dallo Steinmann nell'Appennino settentrionale, dimostrando la nessuna attendibilità di tali ipotesi.

(B. L.).

Lotti B. — *Il bacino sorgentifero del fiume Nera.* (Relazione sul rilevamento geologico eseguito nel 1909). (Boll. Com. geol., vol. XLI, fasc. 1° pag. 5-28). — Roma.

Colla presente nota, che fa seguito ad altre dello stesso autore pubblicate in questo periodico negli anni precedenti, la costituzione geologica dell'importante bacino idrografico della Nera (Umbria) viene ad essere conosciuta in tutti i suoi particolari litologici e tettonici.

Premesso un breve cenno idrografico viene descritta la serie dei terreni dall'Eocene al Lias inferiore. Il terreno eocenico comparisce presso Visso in una

piega sinclinale ribaltata e l'autore lo ritiene tale per ragioni esposte altrove, ad onta di alcuni fossili di tipo miocenico che contiene. Ad esso fa seguito in concordanza la scaglia argillosa ricca di nummuliti dell'Eocene inferiore e quindi la scaglia rossa dalla quale provengono vari echinidi senoniani studiati dal Bonarelli. Da questa si passa con perfetta continuità agli scisti a fucoidi dell'Aptiano e da essi al calcare neocomiano in cui l'autore raccolse alcune ammoniti, un pecten e un aptico che confermarono l'età di questa formazione ordinariamente priva di fossili. Il calcare neocomiano sfuma in basso in una zona di scisti calcareo-argillosi, riferiti al Giura superiore e medio, in cui abbondano aptici e qualche terebratula. Alla base si hanno pochi strati di scisti marnosi con posidonomie ed ammoniti del Lias superiore. A questo punto si manifesta una notevole trasgressione in conseguenza della quale si ha il contatto diretto fra i terreni precedenti e certi spuntoni isolati di Lias inferiore limitati da faglie o accompagnati qua e là da lembi di Lias medio ricco di ammoniti.

Segue la esposizione, illustrata con sezioni, della tettonica di questi terreni tormentati da pieghe ribaltate e da faglie, e quindi lo studio del regime sotterraneo delle sorgenti che l'autore divide in sorgenti vadose e in sorgenti di livello idrostatico.

(B. L.).

Lotti B. — *Geologia della Toscana* (Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, vol. XIII: vol. di 484 pag. con tav. e carte). — Roma.

In questo lavoro viene esposto sistematicamente tutto ciò che si riferisce alla geologia della Toscana.

L'opera è divisa in quattro parti di cui la prima è dedicata ai terreni sedimentari ed è suddivisa in capitoli in ciascuno dei quali sono esposte le osservazioni riguardanti i vari terreni della serie cronologica a cominciare dai più antichi presiluriani dell'Isola d'Elba fino ai depositi più recenti del Quaternario. La descrizione di ciascun terreno procede per gruppi orografici.

La seconda parte tratta delle rocce eruttive e dei depositi metalliferi da essa dipendenti, e in vari capitoli di essa tratta: delle rocce basiche dell'Eocene e dei giacimenti cupriferi associati; delle rocce granitiche, porfiriche e trachitiche del Miocene medio e dei giacimenti con esse in relazione; delle rocce trachitiche e andesitiche del Quaternario e dei giacimenti di mercurio e di antimonio da esse dipendenti.

Nella terza parte viene svolta dettagliatamente la tettonica dell'Appennino settentrionale toscano e della catena metallifera.

La quarta parte è dedicata alle sorgenti termominerali, di cui una delle più cospicue manifestazioni è quella dei soffioni boraciferi, alle emanazioni gassose, alle acque medicinali e alle sorgenti capaci di fornire energia. Questa parte e l'opera stessa termina con un riassunto dei minerali metalliferi e delle sostanze utili di cui è ricca la Toscana.

(B. L.).

LOVISATO D. — *Una parola sul* Clypeaster Lovisatoi *Cotteau e specie nuove di* Clypeaster *ed* Echinolampas. (Palaeontografia Italica, vol. XVI, pag. 137-146). — Pisa.

L'autore espone innanzi tutto le ragioni per le quali egli non crede accettabile la proposta del Lambert di riunire il *Clypeaster Lovisatoi* Cotteau al *C. folium* Ag.; quindi dà la descrizione di 3 nuove specie: il *Clypeaster Gustavi*, il *C. Lamarmorai* e l'*Echinolampas Spanoi*.

Il *C. Gustavi* (= *C. Cotteaui* Lov. = *C. Lamarmorai* Lov. in Lambert, 1908) proviene dal calcare compatto di S. Bartolomeo al Capo S. Elia e si avvicina al *C. tumidus* Pomel; il *C. Lamarmorai* appartiene al gruppo dell'*intermedius* e proviene da calcari e grès dei dintorni di Ploaghe dove pure si rinvenne il nuovo *Echinolampas*.

Chiudono la memoria pochi cenni su alcuni casi teratologici in due *Clypeaster* ed in un *Opissaster*.

(C. C.).

LOVISATO D. — *Sopra una nuova specie di vanadato nel giacimento cuprifero di Bena de Padru presso Ozieri in provincia di Sassari*. (R. Acc. Lincei, S. V., vol. XIX, Rend. 2° Sem., fasc. 7., pag. 326-333). — Roma.

Nei micascisti gneissici attraversati con una galleria della miniera cuprifera detta Bena de Padru, fu rinvenuto il nuovo vanadato di piombo, rame e ferro con poco zinco e con traccie di manganese, isomorfo con la descloizite.

(E. TISSI).

R. COMITATO GEOLOGICO

Verbale delle adunanze dei giorni 5 *e* 6 *giugno* 1911.

Seduta del 5 *giugno.*

La seduta è aperta alle 9.35 essendo presenti i membri Baldacci, Bassani, Cermenati (anche quale Presidente della Società geologica italiana), Mazzuoli, Pantanelli, Parona, Strüver, Taramelli, il Direttore dell'Istituto geografico militare, maggior generale Gliamas e l'Ing.-capo del R. Ufficio geologico, Lotti. Assiste alla seduta in qualità di segretario l'ing. Crema.

Mancando il Presidente prof. Capellini, assume la presidenza il prof. Taramelli, il quale dà subito la parola all'Ispettore Mazzuoli.

Mazzuoli legge una lettera del prof. Capellini, il quale si rammarica di non poter prender parte per imprescindibili impegni all' adunanza del Comitato e prega il membro più anziano di volerlo sostituire nella presidenza.

Taramelli esprime il suo vivo rincrescimento per l'assenza del Presidente, mancante per la prima volta ad una seduta del Comitato dalla sua fondazione. Ringrazia quindi i presenti del loro intervento ed annunzia che il prof. Issel ha scusato per lettera la sua assenza. Dà quindi la parola all'ispettore Mazzuoli per le comunicazioni della Direzione del Servizio.

Mazzuoli informa anzitutto che l' Ispettore superiore Zezi, dietro sua richiesta, fu collocato a riposo dal 1º marzo u. s. e propone un saluto al Collega che per tanti anni prestò la sua opera in pro del Servizio geologico.

Il Comitato approva.

Mazzuoli informa ancora che dal 1º aprile u. s. l'ing. Baldacci venne promosso Ispettore superiore, entrando così di diritto a far parte del Comitato, che non può non rallegrarsi per l'acquisto di un collega di così grande valore. A sostituire il comm. Baldacci nella direzione dell'Ufficio fu nominato l'ing.-capo Lotti, il quale porterà nella sua nuova carica quella competenza di cui diede tante prove nella sua lunga carriera scientifica. Come il suo predecessore egli è stato aggiunto al Comitato con voto consultivo e con facoltà di delegare le funzioni di segretario ad un ingegnere dell'ufficio. Aggiunge infine, che il Ministero ha designato l'ing.-capo Aichino a sostituire nei casi di assenza o di impedimento l'ing. Lotti nelle sue funzioni di direttore

Mazzuoli dà lettura di una lettera del Ministero, il quale comunica che il Consiglio direttivo della Società geografica italiana nella seduta del 17 febbraio u. s. ha solennemente assegnata all'Ufficio geologico la massima onorificenza sociale, cioè la Grande Medaglia d'oro ed esprimendo per ciò il suo vivo compiacimento manifesta « al R. Comitato, che con alto sapere sovraintende ai lavori della Carta Geologica, alla Direzione ed a tutti i singoli operatori la riconoscenza del Governo per l'opera universalmente apprezzata che essi compiono nell'interesse della scienza italiana e dei pubblici servizi ».

Baldacci presenta la medaglia, informando che essa gli fu consegnata dal Presidente della Società geografica il 6 aprile u. s. alla presenza del Consiglio Direttivo, e che approfittò naturalmente di tale circostanza per porgere i più vivi ringraziamenti a nome dell'Ufficio, della Direzione e del Comitato.

Il *Comitato* esprime unanime il suo gradimento per l'alta onorificenza concessa e dà incarico alla Presidenza di rendersi interprete dei suoi sentimenti di gratitudine presso la Società geografica italiana.

Mazzuoli presenta e legge una circolare inviata dal Ministero della Guerra a quello di Agricoltura, nella quale, dimostrata l'opportunità, anzi la necessità, di una revisione toponomastica della Carta topografica d'Italia, revisione che importerà una spesa annua di circa L. 20,000 per almeno sei esercizi finanziaziarii, si fa presente che si tratta di un lavoro, che non interessa soltanto il Ministero della Guerra, ma anche altri e fra questi quello di Agricoltura, al quale si chiede perciò un contributo finanziario.

Gliamas dice che tale revisione è già stata organizzata d'accordo col Touring Club e fornisce alcuni schiarimenti al riguardo.

Dopo un breve scambio di idee il *Comitato* all'unanimità approva il seguente ordine del giorno:

« Il Comitato, avuta comunicazione della nota ministeriale relativa alla revisione toponomastica della carta topografica di Italia, base anche della carta geologica del Regno, pur riconoscendo che il Ministero della Guerra è naturalmente l'interessato più diretto a tale revisione, esprime il parere che anche altri Dicasteri abbiano a contribuire nella spesa in adeguata misura, fra questi il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, il quale ha interesse per molti dei suoi servizi a possedere una carta colla nomenclatura del tutto esatta; fa espressa riserva però, perchè il contribuito da assegnarsi a tale scopo, non venga a gravare sul bilancio della carta geologica già notoriamente insufficiente ai suoi bisogni.

Mazzuoli ricorda il voto di plauso e di incoraggiamento emesso dal Comitato nell'ultima sua adunanza dietro proposta del prof. Bassani a proposito

del progetto del sig. Friedlaender di creare un Istituto vulcanologico internazionale a Napoli; ora la questione si ripresenta, perchè il dott. Friedlaender scrisse al Ministero comunicando le basi dell'ideata istituzione e chiedendo un concorso finanziario ed il Ministero incaricò l'Ispettorato di sottoporre tale richiesta al Comitato per averne il parere.

Bassani informa i colleghi sui progressi fatti in questi ultimi mesi dal progetto Friedlaender. Parla del Comitato italiano presieduto dal Rettore deldell'Università di Napoli prof. Del Pezzo, che ha già discusso ed approvato lo statuto per il detto Istituto Vulcanologico ed espone le linee fondamentali di questo statuto, in base al quale il contributo per i soci fondatori è ridotto a mille lire, e quello per i soci ordinarii a L. 250. Dei nove membri del Consiglio direttivo, uno sarà nominato dal Governo italiano e gli altri otto dall'assemblea generale dei soci. Oltre il Consiglio direttivo sarà costituito un Comitato scientifico consultivo permanente, nel quale saranno rappresentati i principali enti scientifici, come Società, Accademie, Università, ecc. e del quale farà parte di diritto il Direttore dell'Osservatorio vesuviano. Il Bassani ritiene che in seguito a queste disposizioni dello Statuto il progetto del sig. Friedlaender possa venire accolto e appoggiato, perchè ha la convinzione che l'Istituto vulcanologico internazionale porterà reali vantaggi alla vulcanologia comparata, nè recherà alcun pregiudizio all'Osservatorio vesuviano. Anzi i due Istituti si aiuteranno e si completeranno a vicenda, essendo quest'ultimo destinato allo studio del Vesuvio e l'altro a quello dei vulcani e del vulcanismo in generale. Egli riconosce per altro, al pari di tutti, i gravi ed urgenti bisogni dell'Osservatorio vesuviano, al quale è necessario provvedere anzitutto e subito.

Alle considerazioni del prof. Bassani, si associano tutti i presenti, che formulano il seguente ordine del giorno, approvato all'unanimità:

« Il R. Comitato Geologico d'Italia:

« letta la ministeriale N. 5105, del 14 febbraio 1911;

« presa conoscenza delle disposizioni fondamentali dello statuto per l'Istituto vulcanologico internazionale in Napoli;

« considerato che l'Osservatorio vesuviano ha gravi ed urgenti bisogni;

« considerati i vantaggi che l'Istituto vulcanologico internazionale porterebbe allo studio dei vulcani e del vulcanismo in generale, cui è essenzialmente destinato;

« ritiene che prima di tutto il Governo debba provvedere con la maggior sollecitudine possibile, perchè siano forniti tutti i mezzi necessari al completo funzionamento dell'Osservatorio vesuviano. Quando questo sarà messo in grado di soddisfare convenientemente al suo compito, il Comitato fa voti perchè il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio accordi il suo appoggio

morale e materiale all'Istituto vulcanologico internazionale, inscrivendovi come soci fondatori il R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica ed il R. Ufficio Geologico, che sono i due istituti più indicati per la natura dei loro studi, a rappresentare il Ministero di Agricoltura presso la nuova istituzione ».

Mazzuoli passa ai lavori compiuti nel 1910, pei quali si rimette alla relazione che venne distribuita in bozze al Comitato, in conformità a quanto era stato deliberato nel giugno u. s. È a disposizione dei colleghi per quegli schiarimenti che fossero desiderati.

Parona chiede spiegazioni sulla somma di L. 500 data al prof. Trabucco a titolo d'incoraggiamento e la cui assegnazione non formò oggetto di deliberazioni da parte del Comitato.

Mazzuoli informa che tale compenso venne assegnato direttamente dal Ministero per lavori e studi di geologia agraria, compiuti dal detto professore nel Casentino.

Aggiunge poi riguardo al compenso dato al dott. Prever che il lavoro non potè essere ancora pubblicato, mancando tuttora l'ultima parte del manoscritto, che, però, spera non debba più oltre tardare.

Mazzuoli venendo a parlare delle proposte presentate relativamente ai lavori di rilevamento per la prossima campagna dice che esse furono determinate dal concetto di ridurre al minimo i nuovi rilevamenti concentrando l'opera degli ingegneri-geologi nei lavori di revisione al fine di preparare le tavolette occorrenti per le pubblicazioni in corso. Ricorda a questo proposito che nella seduta del 10 giugno 1908 la Commissione incaricata di riferire sull'inventario delle carte pronte per la pubblicazione aveva ritenuti allestiti una sessantina di fogli oltre ad 11 tavole di sezioni. Ma all'atto pratico le cose si presentarono alquanto diverse. Basterà dire che soltanto nelle Alpi, le cui tavolette devono pubblicarsi, per ragioni note, quanto più presto sarà possibile, malgrado nella decorsa campagna, gli ing. Franchi e Novarese coadiuvati anche dall'ing. Stella, si siano dedicati esclusivamente ai lavori di revisione, pure non si è riusciti finora che ad approntare 7 fogli, due dei quali furono già consegnati al De Agostini e gli altri cinque sono pronti per la consegna. Osserva che non solo si impiegò l'estate per i lavori di campagna, ma fu pure necessario occupare l'inverno e la primavera per i trasporti e le riduzioni di scala. Per le altre regioni basterà far presente al Comitato quanto è detto in principio della relazione.

Risulta da ciò quanto sia necessario di ridurre al minimo i nuovi rilevamenti, concentrando ogni attività invece in quelle revisioni che sono assolutamente necessarie per procedere oltre nelle pubblicazioni già stabilite.

Lotti fa osservare che alla pubblicazione di un gran numero di fogli dell'Appennino sarebbe necessario premettere un lavoro di coordinamento per lo studio di certe questioni che interessano estese regioni. Cita ad esempio la controversa età della zona marnoso-arenacea dell'Appennino, che vorrebbe stabilita collegialmente da alcuni geologi dell'Ufficio, previa la verifica dei punti ove si hanno fatti precisi.

Pantanelli conviene dell'urgenza di tale studio.

Mazzuoli ritiene che il miglior modo di risolvere tale questione sia di procedere analogamente a quanto si fece per quella dei calcescisti alpini.

Lotti segnala due difficoltà: il gran numero di punti o zone che dovrebbero visitarsi e la spesa relativa.

Mazzuoli dice che nulla impedisce che intanto si deleghi al Presidente la nomina di una Commissione composta di due membri del Comitato, ai quali si aggiungeranno gli operatori, che si sono occupati della questione.

Il *Comitato* approva.

Il *Presidente* designa i proff. Parona e Pantanelli, ai quali si aggiungeranno gli ing. Lotti, Crema e quegli altri che risultassero necessari.

Baldacci osserva che i ritardi delle pubblicazioni non sono cagionati soltanto dalla necessità delle revisioni, ma anche dalla scarsità del personale addetto alla preparazione materiale dei fogli.

Cermenati, ricordando la esperimentata inutilità di voti platonici, trova che la Direzione dovrebbe presentare al Comitato quelle richieste concrete che riterrà necessarie al buon andamento del servizio affinchè possano essere validamente appoggiate presso il Ministero.

Parona si associa.

Mazzuoli dice che d'accordo coll'Ufficio si prepareranno in giornata queste richieste di modo che potranno essere presentate al Comitato al principio della seduta di domani.

Taramelli raccomanda che le revisioni abbiano luogo in modo da essere subito utilizzate per le pubblicazioni; raccomanda inoltre che non venga sospeso il rilevamento delle Prealpi lombarde.

Mazzuoli dice che la prima raccomandazione era già stata naturalmente seguita nel preparare il programma dei lavori, ed in quanto alla seconda, farà quanto sarà possibile nei limiti delle somme disponibili.

Mazzuoli informa che l'Ing. Zaccagna ha portato molto avanti il testo della sua Memoria descrittiva delle Alpi Apuane e perciò cadono le ragioni, per le quali egli si era precedentemente opposto a che si iniziasse la pubblicazione della carta al 25,000 del gruppo centrale delle Alpi Apuane. Siccome la stampa di questa carta richiederà assai probabilmente un tempo superiore

a quello occorrente per la ultimazione del manoscritto, riterrebbe opportuno che essa venisse cominciata abbastanza in tempo, affinchè la pubblicazione dell'intera memoria non debba poi subire ulteriori ritardi; propone al Comitato di pronunciarsi in tale senso.

Il *Comitato* approva.

Mazzuoli richiama il voto espresso dal Comitato nella seduta de 7 giugno 1909 relativamente alla vendita delle carte ed in genere delle pubblicazioni dell'Ufficio; espone le ragioni che consiglierebbero di affidare tale vendita a ditta più specialista in materia che non sia quella attualmente incaricata. Riterrebbe perciò che alla scadenza del contratto in vigore con la Ditta Treves tale vendita venisse affidata alla Ditta De Agostini, cui è attalmente affidata, come è noto, la pubblicazione della nostra carta geologica.

Il *Comitato* approva.

Mazzuoli coglie l'occasione che sta parlando delle pubblicazioni dell'Ufficio per ringraziare il generale Gliamas, anche a nome del Comitato, per la concessione dei trasporti, i quali erano stati finora costantemente negati.

Gliamas si dichiara lieto di aver potuto finalmente accogliere i desideri dell'Ufficio al riguardo.

Baldacci comunica una domanda del prof. Scalia intesa ad ottenere un sussidio per proseguire nello studio del gruppo del M. Judica; offrirebbe intanto all'Ufficio una collezione dei fossili triassici della località. Propone che la domanda venga favorevolmente accolta.

Parona appoggia la proposta riconoscendo l'importanza e la serietà dello studio intrapreso dal prof. Scalia.

Il *Comitato* approva proponendo che il sussidio venga fissato in L. 500.

Taramelli ricorda che fra pochi giorni avranno luogo a Bologna le solenni onoranze al prof. Capellini, l'illustre presidente del Comitato; non dubita che questo vorrà esservi rappresentato.

Bassani propone che questa rappresentanza venga affidata al prof. Taramelli, ciò che il *Comitato* approva per acclamazione.

Mazzuoli, lieto dell'accoglienza fatta alla proposta Taramelli, prega il collega Baldacci di recarsi a Bologna per rappresentarvi in questa circostanza la Direzione del Servizio geologico.

Baldacci ringrazia per il grato ed onorifico incarico.

Cermenati annunzia ai colleghi che la Società geologica, di cui ha l'onore di essere il presidente, terrà questo anno la sua adunanza estiva a Lecco; nota la speciale importanza di questa riunione, alla quale spera assisteranno i Ministri

di Agricoltura e della P. I. e nella quale si commemorerà uno dei più illustri membri del Comitato, Antonio Stoppani. Confida che tutti i presenti vorranno intervenire.

Il *Comitato* ringrazia per il cortese invito.

La seduta è tolta alle ore 11,55.

Seduta del 6 giugno.

La seduta è aperta dal Presidente ff. Taramelli alle ore 14.30, essendo presenti i membri Baldacci, Bassani, Gliamas, Lotti, Mazzuoli, Pantanelli, Parona ed il segretario Crema.

Il *Presidente* comunica che il prof. Cermenati ha scusato per telefono la sua assenza; dà quindi la parola al Direttore del Servizio.

Mazzuoli presenta innanzitutto al Comitato le proposte concretate dall'Ufficio e dall'Ispettorato per le nuove richieste da farsi al Ministero. Egli dice che per le trasferte necessarie allo svolgimento del programma proposto per questo anno, programma comprendente essenzialmente le revisioni dei fogli da pubblicarsi, occorrono L. 20,000 e cioè 7,000 circa più di quelle avute lo scorso anno. Inoltre per la preparazione di detti fogli sarebbero assolutamente indispensabili altri due disegnatori e, date le gravi difficoltà di un aumento di organico, il quale nella migliore delle ipotesi, non potrebbe ottenersi che fra molto tempo, propone che venga chiesta al Ministero la facoltà di affidare incarichi speciali a disegnatori privati da pagarsi per ogni singolo lavoro compiuto.

Il *Comitato* approva unanime le due richieste della Direzione del servizio e, fermamente convinto della necessità che esse vengano accolte favorevolmente e senza ritardo, delibera che siano fatte al riguardo presso S. E. il Ministro le più vive premure.

Mazzuoli, riprendendo quindi l'esposizione delle proposte della Direzione, richiama l'attenzione del Comitato sull'opportunità di pubblicare una nuova edizione della Carta geologica d'Italia nella scala di 1 milione; osserva che la scarsità dei disegnatori dell'Ufficio non sarebbe un ostacolo per questa pubblicazione, poichè la Ditta alla quale si affiderebbe la stampa, potrebbe pure assumere l'incarico della riduzione e chiede al Comitato di prendere una deliberazione in tale senso.

Il *Comitato* consente nell'opportunità di tale pubblicazione.

Mazzuoli continuando, dice che, benchè i nuovi rilevamenti per le ragioni già addotte debbano ridursi al minimo possibile, tuttavia proporrebbe di conti-

nuare, in quei limiti che saranno consentiti dal bilancio, i rilevamenti nelle Alpi Venete, affidati per incarico straordinario, ai proff. Dal Piaz, Gortani e Vinassa.

Lotti chiede se tali lavori devono considerarsi come studi preparatori o come veri rilevamenti di carattere definitivo.

Baldacci risponde che si tratta di rilevamenti definitivi, anzi fa osservare a questo proposito, che converrà raccomandare agli incaricati di mantenere una maggiore continuità nelle zone in corso di rilevamento.

Bassani chiede se non sarebbe opportuno di permettere al Dal Piaz di associarsi altri collaboratori; si avrebbe così il vantaggio di accelerare i lavori.

Mazzuoli risponde che non è affatto il caso di accelerare tali rilevamenti visto che si difetta di fondi e che si è tanto in arretrato con le pubblicazioni: del resto gli incarichi affidati ai tre suddetti geologi sono strettamente personali e non hanno altro scopo che di utilizzare gli importanti lavori che essi già hanno compiuto nelle zone che stanno rilevando.

Bassani desidererebbe che si raccomandasse ai geologi dell'Ufficio di dare una maggiore importanza al Quaternario, autorizzandoli anche a far eseguire qualche trivellazione.

Baldacci risponde che, dove il Quaternario presenta una speciale importanza formò sempre oggetto di studi speciali; cita ad es. quelli dell'ing. Stella nella Valle del Po. Non vi è del resto, alcuna difficoltà perchè venga fatta la raccomandazione desiderata dal prof. Bassani.

Mazzuoli ricorda che molto opportunamente il prof. Issel aveva proposto in una delle ultime sedute del Comitato la formazione presso l'Ufficio geologico di un casellario per raccogliere tutti i dati provenienti dalle perforazioni dei pozzi artesiani, come avviamento alla sistematica raccolta di indicazioni geologiche utili rispetto all'Italia. Pur troppo, varie circostanze avevano finora impedito di porvi mano, ma il Comitato apprenderà, ritiene, con piacere, che si potè ora darvi principio coll'incarico, affidato all'ing. Crema, di raccogliere tutte le indicazioni possibili sui pozzi artesiani eseguiti nella Liguria orientale per farne poi oggetto di un'apposita pubblicazione. Dopo la Liguria saranno successivamente prese in considerazione le altri regioni italiane in quell'ordine che risulterà più opportuno.

Taramelli plaude vivamente all'iniziativa presa.

Pantanelli si associa al collega Taramelli nel suo plauso e raccomanda che si tenga nota anche dell'analisi delle acque.

Mazzuoli risponde che così si è fatto fin dall'inizio degli studi.

Parona richiama l'attenzione dei colleghi sul fatto che salvo casi eccezionali (come ebbe ad es., a verificarsi questo anno colla discussione delle pro-

poste della Commissione per stabilire l'età dei calcescisti alpini), per la riunione iemale del Comitato, poca è la materia di esame o di discussione. Per tale epoca infatti gli operatori non possono ancora aver studiato il materiale raccolto e presentare le loro relazioni sui rilevamenti compiuti, nè la Direzione ha in generale da presentare nuove proposte di rilevamenti o pubblicazioni. Chiede se non sarebbe il caso di sopprimerla, un'esperienza triennale avendola ormai dimostrata superflua.

Mazzuoli dice che quando, or sono tre anni, si stabilì di tenere due sedute, invece di una sola, se ne rallegrò, lieto di un maggior affiatamento fra il Comitato e l'Ufficio, ma ritiene che l'esperienza fatta provi la giustezza delle osservazioni del prof. Parona.

Baldacci conviene interamente coi colleghi Parona e Mazzuoli ed aggiunge che, a suo parere, sarebbe meglio anticipare alquanto la seduta estiva, in modo che il Comitato possa esaminare preventivamente il programma di lavoro dei mesi di maggio e giugno.

Bassani crede che l'epoca migliore sarebbe la fine di aprile.

Il *Comitato* unanime decide di tenere normalmente una sola adunanza all'anno ed in quell'epoca che risulterà più opportuna per l'esame dei lavori compiuti e delle proposte della Direzione.

Mazzuoli ritiene che per l'avvenire sarebbe bene che le relazioni sui lavori di campagna da presentarsi al Comitato in occasione della sua adunanza, abbiano carattere individuale, cioè portino le firme dei singoli operatori e siano inoltre alquanto più estese che non per il passato. Esse potranno così trovar posto più adatto nella parte scientifica del *Bollettino* anzichè in quella ufficiale, dove possono sfuggire alle ricerche degli studiosi.

Il *Comitato* approva.

Taramelli, affinchè i membri del Comitato possano essere più sollecitamente informati dei risultati dei rilevamenti esprime il desiderio che in genere le relazioni da pubblicarsi nel *Bollettino* siano dai rispettivi autori comunicate in bozze a quei membri del Comitato cui possono interessare, e ciò in modo analogo a quanto si fa ora per la *Relazione* della Direzione.

Parona si associa a questa richiesta che trova utile per varii riguardi.

Mazzuoli darà istruzioni al personale dell'Ufficio nel senso suespresso.

La seduta è tolta alle ore 16.5, dopo avere autorizzato il prof. Taramelli a firmare i verbali.

Il Presidente
T. TARAMELLI.

Il Segretario.
C. CREMA.

Relazione al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nel 1910 e proposta di quelli da eseguirsi nel 1911.

A seconda del voto espresso dal R. Comitato Geologico nella seduta del giugno 1910, si riferisce su quanto venne fatto per il servizio della Carta Geologica nell'anno scorso, per ciò che riguarda il lavoro di nuovi rilevamenti geologici e quello delle revisioni, i lavori di ufficio, l'andamento del Laboratorio chimico-petrografico, della Biblioteca, le pubblicazioni e tutte le questioni concernenti il servizio stesso.

Alla fine di questa Relazione verranno sottoposte all'esame del Comitato le proposte dei lavori di campagna e di ufficio per il corrente anno 1911.

Lavori di campagna — Nuovi rilevamenti e revisioni.

Nello svolgimento di questi lavori, che ebbe luogo in modo regolare e soddisfacente venne fedelmente seguito il programma approvato dal R. Comitato nella precedente seduta, e solo è da far notare che, secondo quanto era stato convenuto, vennero alquanto rallentati i lavori di nuovi rilevamenti per dare più ampio sviluppo a quelli di revisione. Ciò era specialmente reso necessario dal fatto di preparare e mettere al corrente i fogli da pubblicarsi a $^1/_{100,000}$, fra i quali specialmente quelli delle Alpi avevano bisogno di esser ben coordinati, messi al corrente e completati in qualche lacuna che ancora vi si riscontrava.

I nuovi rilevamenti ebbero per campo le Prealpi bresciane per opera dell'Ing. Capo Zaccagna, l'Umbria per opera dell'Ing. Capo Lotti e in parte dell'Ing. Pilotti, la Sardegna settentrionale per opera dell'Ing. Pilotti, i vulcani Vulsini e Cimini per opera dell'Ing. Sabatini, l'Abruzzo Aquilano e l'Appennino Romano per opera dell'Ing. Crema e dell'Aiut. principale Cassetti. Come fu avvertito in altre precedenti relazioni, si crede opportuno comprendere fra i nuovi rilevamenti i lavori compiuti in queste ultime regioni, e ciò perchè, quantunque se ne possedessero già da più lustri dei rilevamenti sommarî, la scoperta di varî importanti membri delle serie mesozoica, le suddivisioni da introdurre nelle potenti pile di banchi calcarei che costituiscono la serie stessa dal Trias al Cretaceo superiore ed altre ragioni fanno sì che le revisioni di questi territorî hanno il vero carattere di rilevamenti *ex-novo*.

Per opera poi dei Prof. Dal Piaz, Vinassa de Regny e Gortani venne proseguito lo studio e rilevamento, per incarico speciale e straordinario del R. Comitato Geologico, dei fogli di Pieve di Cadore, Ampezzo e Pontebba nelle Alpi venete, e le relazioni su questi lavori vengono a mano a mano pubblicate nel *Bollettino* del R. Comitato.

Le revisioni vere e proprie furono praticate dall'Ing. Capo Novarese e dall'Ing. Franchi nelle Alpi Occidentali ed ebbero per campo i fogli a $^1/_{100,000}$ di Aosta, Gran Paradiso, Susa, Oulx. A questi lavori prese parte in via straordinaria anche l'Ing. Prof. Stella, specialmente per alcune parti dell'alta valle di Aosta.

Nella campagna geologica del 1910 la Commissione nominata del R. Comitato per lo studio della questione della età della zona dei calcescisti con pietre verdi, e costituita dai prof. Taramelli e Parona, in seguito ad escursioni compiute specialmente in Val Grana e in Val Maira insieme agli Ing. Zaccagna e Franchi, presentò una dotta ed elaborata relazione, già approvata dal Comitato nella seduta invernale, nella quale si conclude col ritenere mesozoica l'età di quella zona, e di tale determinazione si terrà conto nella pubblicazione dei fogli a $^1/_{100,000}$ delle Alpi Occidentali.

Esponiamo ora quanto venne fatto dai singoli operatori, aggruppando le relazioni parziali secondo il genere di lavoro cui esse principalmente si riferiscono.

Ing. Capo Lotti. — Portò a termine il rilevamento geologico della tavoletta di Nocera Umbra e lo estese in quella contigua di Gualdo Tadino. L'area rilevata fu di 410 chmq.

L'area di questa tavoletta comprende lo spartiacque appenninico che culmina nel Monte Pennino, alto 1570 m. e che s'inizia in questi dintorni, a sud, con un altipiano largo 7 o 8 chm., costituito da vari bacini a fondo piano situati a quote variabili da 750 a 800 m., la massima parte dei quali sono a regime carsico e smaltiscono le loro acque per mezzo d'inghiottitori. Un solo, il Piano di Colfiorito, che è il più vasto, trova il suo deflusso naturale nel fiume Chienti, tributario dell'Adriatico. Il corso d'acqua principale che solca questa contrada è il Topino del quale son tributari il fosso di Mosciano e il fosso delle Vigne o di Bagnara.

Le formazioni geologiche costituenti i dintorni di Nocera non scendono al disotto del Neocomiano, fatta eccezione di alcuni piccoli lembi di calcare del Lias inferiore e medio che spuntano immediatamente dal disotto del Neocomiano stesso e affiorano sulle pendici occidentali del Monte Pennino e di altro piccolissimo nel solco di Valle Vaccagna tra il bacino d'Annifo e il Piano di Colfiorito.

I terreni più giovani sono rappresentati, oltrechè dai depositi fluviali e lacustri, da vari lembi di travertino prodotti dalle sorgenti di Sórifa, dei Bagni e di Bagnara, nei punti dove le loro acque incontrano un brusco cambiamento di livello.

Un'altra formazione fra le più giovani è costituita da depositi lacustri argilloso-sabbiosi e ciottolosi del Pliocene. Essa comparisce tra Ponte Parrano e Gualdo Tadino.

Da questo terreno si passa direttamente a quella formazione marnoso-arenacea, la cui età è tuttora controversa, essendo attribuita da alcuni al Miocene medio, da altri all'Eocene.

Essa occupa specialmente la valle sinclinale del Topino da Ponte Parrano al piano di Foligno fra il Monte Subasio e i monti di Nocera. Un lembo di questo terreno, in modo speciale interessante, diramasi dalla zona principale e penetra per entro ai monti secondari nella valle di Stravignano dove resta stretto in una sinclinale ribaltata. Nelle marne dure con selce nera che fanno passaggio dalla detta formazione a quella della *scaglia* rinvenne il Lotti quelle piccole ostriche conosciute col nome di *Ostrea langhiana*.

I terreni successivi fino al Neocomiano inclusivo sono esattamente quelli già descritti nelle precedenti relazioni e sono fra loro in perfetta concordanza e continuità. Però la *scaglia*, a differenza di quella delle regioni contigue, non presenta traccia di calcare nummulitico. Vi fu trovata invece dal Lotti una terebratula ben chiara ma indeterminabile.

I terreni secondari e la formazione marnoso-arenacea costituiscono una serie di anticlinali e sinclinali, tutte ribaltate verso est e dirette secondo il meridiano.

Il bacino del Piano di Colfiorito interrompe il corso normale di una di queste anticlinali, manifestando la sua origine per sprofondamento del suo fianco occidentale.

I dintorni di Nocera e segnatamente la zona de' suoi monti mesozoici, son ricchi di acque sorgive ottime e copiose. Anche qui, come in altre parti dell'Umbria le acque sono da riunirsi in due categorie distinte: quelle cioè della zona vadosa e quelle di livello idrostatico. Di piccola portata le prime, di grande portata le seconde. Le sorgenti vadose scaturiscono di preferenza tra gli *scisti a fucoidi* e i sovrastanti calcari della *scaglia*, le altre sgorgano presso il fondo delle valli principali e da rocce eminentemente permeabili quali sono i calcari della scaglia. A questo gruppo appartengono le grosse polle di Capo d'Acqua, della Prata, di Buratti, di Bagnara e quella celebre dell'Acqua Angelica dei Bagni di Nocera

Ing. Capo Zaccagna. — Nella campagna del 1910 l'Ing. Zaccagna riprendendo il rilevamento delle Prealpi bresciane concentrò il suo lavoro nei monti attornianti il bacino del lago d'Iseo e segnatamente nelle tavolette di Sarnico e di Trescore sulla sponda destra, di Pisogne e di Gardone sulla sinistra.

La tavoletta di Sarnico, nella quale si stabilisce il raccordo fra la tettonica delle Prealpi bergamasche con quelle bresciane, fu completamente rilevata. In essa l'ing. Zaccagna ha avuto campo di studiare in tutti i suoi particolari la complicata struttura delle molteplici formazioni che la tavoletta comprende e che vanno dal macigno, secondo lui riferibile all'Eocene e perfettamente corrispondente a quello della Toscana, fino al Retico.

Il macigno occupa a Sarnico una depressione sinclinale, nella

quale l'Oglio ha scavato il suo letto, formando l'emissario del lago; e ad esso fan seguito i terreni cretacei, giurassici e liassici che formano insieme il noto anticlinale di Predore, ribaltato verso Sud, con direzione da E ad O, ed avente per nucleo gli strati dell'Infralias fossilifero.

Un altro anticlinale assai più sviluppato, il cui nucleo è pure costituito dagli strati infraliassici, analogamente rivestiti dei tre piani del Lias, è quello che si presenta alquanto più a Nord nel Monte Bronzone. Esso è egualmente orientato fra E. ed O., ma assai più sviluppato, venendo a chiudersi da un lato dicontro a Vigolo, e dall'altro nel Monte Gaiana, nella valle di Adrara.

I due anticlinali a veste liassica sono separati da uno stretto sinclinale in cui si ritrovano il calcare giurassico selcifero, i diaspri titonici ed il calcare neocomiano, che vengono, assottigliandosi, ad insinuarsi con manifesta trasgressione fra gli strati liassici, penetrando, dalla Valle di Cedrara verso E., sino al colle d'Oregia.

Più a Nord le formazioni liassiche, non più compresse fra anguste pieghe, sono assai più largamente rappresentate, specialmente quella del *medolo* che diviene potentissima, stendendosi fino al vallone di Fonteno.

Le tavolette di Pisogne e di Gardone, le quali abbracciano tutto il gruppo del Monte Guglielmo vennero pure pressochè ultimate. Nella parte Nord della tavoletta di Pisogne è degna di nota la formazione degli scisti talcoidi verdicci, talora con grani feldspatici, dei dintorni di Gratacasolo, che ricordano le besimauditi delle Alpi Occidentali. Questi scisti, riferibili probabilmente al Permiano in un coi nuclei porfirici che vi si associano, sono sottostanti alle arenarie rosse del Verrucano e s'imbasano sui micascisti azoici del bacino di Fraine. I nuclei di porfido rosso e verdiccio si presentano qua e là laminati e compressi, sì che acquistano struttura scheggiosa e passano gradatamente allo scisto granuloso talcoide; dimostrando come questi scisti, altro non siano che il prodotto della laminazione delle masse porfiriche.

La dirupata massa del Monte Guglielmo venne completamente studiata e rilevata in tutti i suoi particolari. La tettonica di questo monte risulta formata da un semplice uniclinale pendente verso SSE., nel quale è compresa tutta la serie secondaria a partire dal Lias dei

dintorni di Sale sul lago, al Retico del Monte Caprello ed al Trias della piramide terminale. Il calcare di Esino ne forma le balze della vetta; ed è in questo calcare che trovasi inserita la massa porfiroide di Castel Bertino. Sulla ripida scarpata del fianco Nord la serie seguita coi calcari del Muschelkalk, cogli scisti del *Servino* e colle arenarie rosse del Verrucano, che poggiano alla Colma di Vivazzo sui micascisti azoici. Tuttavia la frequenza dei dirupi che attorniano questa cospicua elevazione montuosa e le complicazioni risultanti dalle faglie e dalle frequenti intrusioni di masse porfiroidi, ne resero piuttosto difficile e faticoso lo studio particolareggiato.

Queste masse porfiroidi che attraversano le stratificazioni del Monte Guglielmo risultarono assai più numerose ed importanti di quanto finora potesse sospettarsi. Esse si manifestano ininterrottamente, tanto sul fianco Sud che verso Nord; e si ricollegano per mezzo di queste ultime affioranti sopra Pezzoro, a quella grandissima già segnalata dall'ing. Zaccagna in seguito ai rilevamenti del 1908 nel vallone di Irma (Valtrompia), la quale può avere 5 kilom. di lunghezza sopra 1 km. di potenza.

Come già egli ebbe ad osservare, le effusioni porfiroidi si mostrano a tutti i livelli del Trias; nelle arenarie del Servino, come a Pezzoro; nel Muschelkalk sotto la Costa Stalletti; nell'Esino a Castel Bertino, nel Raibliano alla Croce al Vago. Esse quindi devono essersi prodotte non prima dell'epoca liassica.

Varie faglie tagliano, come si disse, la massa del Guglielmo sul suo versante meridionale. Fra esse però ve ne ha una di gran lunga più importante delle altre, assai netta ed estesa, che partendo da Cimmo in Valtrompia si dirige a SO passando sotto al Guglielmo, al Colle di Nistola, sotto ai Fontanazzi, a M. Armala ed a M. Rodondone. Notevolissimo è lo spostamento verticale a cui dà luogo questa frattura: esso può ritenersi non inferiore ai 1000 metri, poichè sotto l'orlo della dolomia principale tagliata dalla faglia nell'allineamento M. Armala-Rodondone, discendendo verso la Valtrompia, ripresentasi tutta la Serie del Lias e l'Infralias fossilifero, per quindi ritrovare la dolomia principale nel vallone d'Inzino.

Le fratture minori che si manifestano sul fianco SE del Guglielmo non danno luogo a grandi spostamenti, riescono quasi normali alla principale e vengono a terminare contro di essa; onde l'in-

gegner Zaccagna le crede prodotte dall'assettamento della faglia maggiore.

Quanto all'epoca in cui queste faglie possono essersi formate, egli le ritiene corrispondenti al periodo della trasgressione post-liassica nel quale già si produssero forti sollevamenti e ripiegamenti, indipendenti da quelli dei soprastanti terreni giurassici, come ci indica la discordanza che esiste fra i terreni del sinclinale di Oregia, sopra ricordato; e come ha già fatto notare per altre regioni. Ad ogni modo esse sono posteriori alla effusione delle masse porfiroidi, poichè nelle faglie minori del M. Guglielmo, per esempio a Corna Tiragna, si osserva nettamente il rigetto esistente fra le parti fratturate e disgiunte di una stessa massa eruttiva.

I lembi di terreno morenico che è così largamente rappresentato nelle pendici e nei valloni che attorniano il lago d'Iseo, possono pure essere oggetto di deduzioni non prive di qualche interesse. Dall'esame dei terrazzamenti che questi lembi presentano, l'ing. Zaccagna arguisce che possano venire distinte assai nettamente almeno quattro differenti glaciazioni. Tale deduzione però resta fondata nel supposto che il ghiacciaio abbia seguita una legge di progressiva decrescenza; ma potrebbe darsi che alcune delle fasi di decrescenza del ghiacciaio alternassero con periodi di avanzamento, cancellando per tal modo le traccie delle glaciazioni precedenti. Così quelle rimaste non segnerebbero tutte le fasi per cui passò il ghiacciaio, ma quelle appena corrispondenti ad un ultimo periodo nel quale il ghiacciaio stesso è rimasto costantemente in decrescenza.

L'area rilevata nella campagna del 1910 è di Kmq. 164 sopra tavolette al $^{25}/_{000}$, così ripartite:

Nella tavoletta	di Sarnico (completa)	Kmq.	70
»	di Trescore	»	12
»	di Pesogne	»	54
»	di Gardone	»	20
»	di Bovegno	»	4
»	di Vilminare.	»	4
		Kmq.	164

Ing. V. Sabatini. — Nel marzo, scoppiata la grande eruzione etnea, fu mandato a farne lo studio e vi impiegò 15 giorni, compresi

quelli di viaggio. Le sue osservazioni e la delimitazione fatta della lava fluita vennero pubblicate nel nostro *Bollettino*. Furono così messi in evidenza taluni fatti di grande importanza, non ancora conosciuti, fra cui quello che riguarda la struttura della lava allo stato intermedio tra il solido e il liquido, e il fenomeno che fu chiamato *creste in deriva* o *firebergs*.

La campagna ordinaria si svolse con due giornate nel giugno, per la visita della nuova galleria di Soriano, e con 91 dal luglio all'ottobre. Di queste, 9 furono spese in una visita al M. Amiata, del quale l'ing. Sabatini aveva già fatta altra volte una ricognizione rapidissima. I risultati delle sue osservazioni furono pubblicati nei *Rendiconti dei Lincei* e stabilirono le analogie tra M. Amiata e M. Cimino, Ognuna delle due montagne è la riproduzione dell'altra nella parte eruttiva. Il confronto poi tra le medesime e quelle della Tolfa mostra che la regione affidata al Sabatini costituisce una vera *provincia petrografica*, onde non si può farne lo studio gradatamente e successivamente ad un pezzo per volta, ma occorre procedere con continui confronti tra le sue diverse parti. Fu tale il motivo pel quale, mentre avanzavano le ricerche sui vulcani laziali, cimini e vulsini, egli fece ricognizioni estese nei sabatini e sommarie finora nei monti della Tolfa, dell'Amiata e di Radicofani. Ed ora, a condurre avanti più rapidamente il lavoro occorrerà estendere tali ricognizioni a tutta la regione.

Il resto della campagna del decorso anno fu speso così: 26 giorni a Montefiascone, 17 a Bolsena e 39 nei Cimini.

Ing. Crema. — Nella prima parte della sua campagna geologica e cioè nella seconda metà di giugno ed in principio di luglio, l'Ingegner Crema riprese e condusse a termine il rilevamento della valle anticolana, rimasto sospeso l'anno precedente per l'inclemenza della stagione.

Le osservazioni e le supposizioni precedentemente fatte rimasero pienamente confermate. Il terreno più antico è il Cretaceo ed i fossili studiati dal prof. Parona dimostrano che esso è rappresentato se non esclusivamente almeno prevalentemente dal Turoniano. I terreni terziari comprendono calcari, argille, arenarie, ma soltanto i primi contengono dei fossili in generale però mal conservati; il mate-

riale raccolto è attualmente in istudio. Il Quaternario comprende dei tufi abbondantissimi, spesso rimaneggiati. Numerosi ed interessanti in tutta la regione i fenomeni carsici; importantissime le sorgenti minerali dell'altipiano di Fiuggi. La monografia geologica di questa regione uscirà presto nel *Bollettino*.

Diverse missioni speciali, delle quali sarà detto più avanti, furono poi affidate all'Ing. Crema, il quale dovette perciò interrompere i lavori ordinari di rilevamento, che non vennero ripresi che in settembre ed ebbero poi a subìre una nuova sospensione alla fine dello stesso mese.

In questo secondo periodo di lavoro l'Ing. Crema riprese il rilevamento dell'Abruzzo Aquilano portando quasi a termine il collegamento del gruppo del M. d'Ocre con quello del M. Calvo. La serie trovata è in gran parte la stessa che già fu constatata al M. d'Ocre ed il Cretaceo presenta gli stessi piani anche nel gruppo del M. Calvo. Notevole però è il versante meridionale del C. S. Mauro dove la serie si estende in basso fino al Lias medio. Su questo si hanno gli scisti violacei del Lias superiore e su questi ancora i calcari fasciati del Giura medio e superiore.

Nei terreni terziari è da notarsi che la scaglia nummulitica, che nei monti d'Ocre compare solamente nei dintorni di Genzano ed è sostituita nel rimanente da calcari bianchi nummulitici, acquista invece importanza nel gruppo del M. Calvo; notevole presso Preturo un conglomerato al contatto della scaglia nummulitica e dei calcari marnosi con fossili miocenici. Una descrizione di quest'interessante lembo verrà presto data nel nostro *Bollettino*. Il Quaternario comprende dei depositi lacustri, con molluschi e rari avanzi di vertebrati, tufi talvolta pozzolanici, ecc.

Il motivo tettonico non è che l'estensione di quello già indicato pel M. d'Ocre, almeno nelle sue linee generali.

Ing. Pilotti. — Nella primavera avrebbe dovuto recarsi in Sardegna, onde continuarvi il rilevamento e le ricognizioni già iniziate, ma non lo potè per difetto di fondi.

Nei mesi di agosto e settembre si recò nell'Umbria onde prender

conoscenza di quei terreni secondari e coadiuvare l'Ing. Capo Lotti nel rilevamento: vi rimase 19 giorni. Fece dapprima qualche gita nelle zone già rilevate e si recò poi a Casenove (tavoletta di Foligno), ove rimase per tutto il tempo rimanente, facendo delle escursioni nella parte nord-est della tavoletta medesima ed in quella sud-est della tavoletta finitima di Nocera Umbra. Ebbe così campo di osservarvi la stessa serie già segnalata dal Lotti, serie che, come è noto, va dal Giurese medio e superiore al Quaternario. E' da notare come sembri che nella zona in questione continui un'anticlinale, che dai pressi del Monte Fionchi (tavoletta di Spoleto) si estenderebbe così fino al monte Pennino (tavoletta di Nocera).

Nei mesi di novembre e dicembre l'ing. Pilotti si recò poi in Sardegna, ove rimase 30 giorni, facendo successivamente centro ad Oschiri Tula e Ploaghe. Durante la sua permanenza nelle due prime località studiò i terreni della parte occidentale della tavoletta di Oschiri, tavoletta in gran parte già rilevata negli anni precedenti: questi terreni sono costituiti prevalentemente da scisti cristallini, roccie granitoidi e roccie trachitiche, nome questo che va però inteso, qui ed in seguito, nel senso comprensivo di formazione geologica, piuttosto che in quello di individuazione litologica. La separazione fra le due formazioni granitica e scistosa non è, naturalmente, netta e regolare; e infatti, se le roccie granitoidi che predominano nella parte orientale della tavoletta, facendo seguito a quelle della Gallura, si spingono talora verso ovest, fino a passare sulla sponda sinistra del fiume Coghinas, gli scisti alla lor volta, ivi predominanti, compaiono in parecchi punti della sponda destra del Coghinas stesso e del R. Costesu che ne è la continuazione, come presso Monte Nieddu, in R. Torozzo, a Nuraghe Padizone e in R. Branculazzu: e non basta, chè perfino nelle estreme pendici sud-occidentali della catena granitica del Limbara appaiono lembi scistosi, come a sud della Punta Pulcalzu, e scisti e gneiss di contatto si notano nella valle del R. Su Rizzolu. Data quindi la piccola scala della carta del Lamarmora, $^1/_{250,000}$, appare in certo modo giustificato il fatto, rilevato da taluno come un'inesattezza, che in essa il corso del Coghinas sia stato assunto come confine fra le due formazioni.

In qualche gita fatta durante la sua permanenza ad Oschiri l'Ing. Pilotti potè riconoscere la presenza di strati di materiale diato-

meifero, appartenenti ad una formazione lacustre che trovasi presso Berchidda, e che sembra aver rapporto o esser la continuazione di quella già segnalata dal Lamarmora ad Oschiri e nelle immediate vicinanze. Quest'ultima, come è noto, contiene numerosi banchi calcarei con straterelli e lenti di silice, impronte di piante e legni silicizzati: di più vi si trova qualche strato calcareo ricco di gasteropodi, generalmente deformati e frantumati, ma nei quali si possono ricoscere i generi *Linnaea* e *Planorbis*. Dello studio del materiale diatomeifero sopra accennato si è gentilmente incaricato l'Ing. Clerici, che anni fa fu pure ad Oschiri ed ebbe campo di osservare la formazione lacustre or ora indicata.

Gli scisti cristallini del Tulese, tormentati ancora da intrusioni granitiche, continuano progredendo verso ovest, e formano, nella tavoletta di Nulvi, la base del Monte Sassu, che nella sua parte superiore è costituito da roccie trachitiche, le quali, più ad ovest, sembrano dominare quasi esclusivamene: sì che, con la riserva di quel che potrà risultare dal rilevamento delle pendici settentrionali ed occidentali del Monte Sassu, rilevamento ancora da effettuare, l'ultima traccia di roccie scistose sembra essere quella che si nota ad est di C. Monzu. In questa tavoletta di Nulvi, è da segnalarsi un piccolo lembo di calcare cretaceo, affiorante sotto alle roccie trachitiche del Monte Sassu, in territorio di Tula, presso C. Longludano: trattasi di un calcare compatto, ricco di rudiste. Il Prof. Parona, che ebbe la cortesia di esaminarlo, credette di potervi riconoscere, per quanto lo permetteva lo stato di conservazione dei fossili, l'*Hippurites cornuvaccinum*, e nelle sezioni sottili riscontrò la presenza di una bella fauna a miliolidi trematoforate che, unitamente alla determinazione ora accennata, permetterebbe di riferire il calcare in questione al Senoniano medio e di paragonarlo a quelli ritrovati dall'ing. Franchi nei dintorni di Alghero. A questo proposito è da ricordare come il prof. Lovisato accennò alla presenza di un lembo di calcare cretaceo, pure a *H. cornuvaccinum*, in una località da lui indicata sotto il nome di « Sasso di Perfugas » e che sembra per conseguenza essere situata nella parte del territorio di Perfugas, che contiene le pendici settentrionali del Monte Sassu, zona che, come sopra è detto, non è ancora stata percorsa. E' quindi ovvio il supporre che trattisi di una stessa formazione, che sovrasterebbe agli scisti cristallini, e formerebbe

parte dell'ossatura del Monte Sassu. E di più, il fatto della somiglianza di questo calcare a quelli dell'Algherese, potrebbe anche giustificare l'ipotesi che il Cretaceo nel nord della Sardegna sia in realtà più esteso di quanto fu finora ritenuto, e che molti altri piccoli lembi, mascherati più o meno dalle roccie vulcaniche, possano esser messi in evidenza dai futuri rilevamenti.

Da ultimo l'ing. Pilotti, nei pochi giorni di sua permanenza a Ploaghe, fece alcune ricognizioni nella parte sud-est della tavoletta di Nulvi, (ove le formazioni predominanti sono la trachitica fra le vulcaniche e la miocenica fra le sedimentarie), ed in quella di Ploaghe, già rilevata in parte nell'anno precedente, ed ove, oltre le suddette formazioni, assume particolare importanza quella basaltica, con numerose ed ampie colate, conetti di scorie e dicchi messi a nudo dall'erosione: ciò che attesta il modo effusivo, e, sia pure in piccola parte, esplosivo di tali manifestazioni vulcaniche, modo che era già stato fatto riscontrare dalle precedenti escursioni in altre località vicine (Mores), ove oltre a notare le grandi espansioni laviche, l'ing. Pilotti aveva potuto raccogliere dei massi basaltici col caratteristico aspetto delle bombe vulcaniche.

Aiut. Princ. M. Cassetti. — Nell'anno 1910 le gite geologiche si sono limitate ai soli mesi di luglio, agosto e settembre.

Durante il mese di luglio è stato eseguito il rilevamento geologico del gruppo montuoso che si innalza sulla sponda sinistra dell'Aterno nei dintorni di Aquila, e precisamente di quei monti che si estendono dalla valle del Torrente Rajale, presso Paganica, verso il territorio di Montereale.

In questa regione si è constatato:

1º Che il terreno liasico, rappresentato da dolomie e da calcari superiori, il quale affiora nel colle di S.ta Barbara sopra Camarda, precedentemente riconosciuto, si collega con quello di Fonte Grossa e del Monte Pettìno presso Aquila, formando un esteso e potente affioramento, che da questo monte si prolunga fino al vallone di Assergi. Quivi accenna a collegarsi con l'analogo affioramento, che si affaccia lungo l'erto versante del Monte Portella del gruppo montuoso centrale del Gran Sasso, riconosciuto nella precedente campagna.

2º Che le citate roccie liasiche si vedono ricomparire lungo il

declivio dei monti soprastanti all'abitato di Pizzoli, dove s'innalzano dall'abitato di questo comune fino al così detto Passo delle Capannelle, vale a dire fin quasi allo spartiacque che separa la valle dell'Aterno da quella del Vomano. Questo affioramento è in esatta corrispondenza con quello del non lontano Monte Pettìno sopra indicato, col quale ha perfetta analogia litologica e tettonica.

3º Che, come nei monti del gruppo centrale del Gran Sasso, anche nelle regioni montuose sopraindicate, le roccie liasiche sono sormontate da un potente ed esteso deposito di calcari eocenici con nummuliti, che vi si appoggia con lieve discordanza.

Nei mesi di agosto e settembre è stata iniziata la revisione del rilevamento geologico del versante orientale della Majella, ed in esso si è osservato:

1º Che nella parte più alta della sponda destra della valle di Taranta Peligna, quella cioè dove trovasi la celebre Grotta del Cavallone, si osserva un limitato affioramento di calcari bituminosi, simili a quelli dei dintorni di Manopello, e nei quali sono aperte cave di asfalto, appartenenti però al periodo eocenico.

2º Che i calcari cretacei, i quali nel versante occidentale della Majella formano un potente e lungo affioramento, nel versante orientale invece affiorano soltanto nella parte più bassa delle ripidissime ed alte sponde della lunga valle che sbocca a Fara S. Martino, dove si presentano anche a *facies* marmorea e con leggera colorazione.

3º Che del resto, l'ampio versante orientale della Majella è costituito in massima parte di calcari eocenici e di calcari miocenici in alcuni lembi delle sue più basse falde. A questi calcari succedono pochi e limitati affioramenti della zona gessosa e la grande formazione pliocenica e quaternaria che si protende fino alla costa adriatica.

La superficie rilevata e riveduta può calcolarsi a Kmq. 370 circa.

Rilevamento nelle alpi Venete.

Prof. Dal Piaz. — La campagna geologica compiuta nella stagione estiva del 1910 si svolse su quattro regioni differenti ed ebbe quindi indirizzi, scopi e risultati pure differenti.

1° Il primo gruppo d'escursioni fu dedicato ad un esame sommario della Valle di Fassa e dei dintorni di Livinallongo, Wengen e S. Cassiano, allo scopo di esaminare le località classiche del Trias alpino e ricavarne elementi di confronto per lo studio della serie stratigrafica del Bellunese.

Anche ai dintorni di Predazzo fu dedicata qualche escursione e raccolto un piccolo materiale litologico.

Il viaggio fu assai fugace, esso valse però a far comprendere da un lato l'eccezionale interesse della bassa Valle di Fassa e dall'altro il valore delle distinzioni cronologiche delle località ladiniche, non sempre scelte con fortuna nè per la copia dei fossili, nè per la costanza di facies.

2° Il mese di agosto fu quasi interamente dedicato allo studio tettonico e cronologico della Valle del Boite da Venas a Perarolo, e dell'enorme massiccio dell'Antelao.

Nella nota che venne redatta per la pubblicazione nel *Bollettino* fatto l'esame bibliografico della regione presa in esame, sono esposti i principali risultati specialmente tettonici, mentre la descrizione dei terreni sarà trattata con la necessaria ampiezza, quando saranno raccolti tutti gli elementi indispensabili per uno studio abbastanza completo.

Di una parte dell'area esaminata fu iniziato anche il rilevamento geologico, al quale si riferiscono i fogli di Pieve di Cadore, Perarolo, Cibiana e M. Antelao.

3° La terza fase della campagna si svolse nel continuare l'intrapresa revisione della carta geologica del Feltrino. Il rilevamento fu esteso alla Valle di Seren, alla Valle del Biotis, al Monte Tomatico, alla Valle del Sonna e del Piave fino a Onero, ai monti Tese, Cornella, Roncone e Miesna; ai dintorni di Arsiè, la Rocca e alla bassa valle del Cismon e del Brenta.

4° Il quarto ed ultimo periodo d'escursioni comprende la revisione della carta geologica del fianco occidentale del lago di Santa Croce e di una parte del canale di Fadalto. Nel lavoro in corso di stampa furono introdotti anche i risultati delle ultime escursioni compiute in codesta area.

In periodo di tempo non compreso in quello stabilito pei lavori di campagna, cioè durante il mese di giugno, furono fatte inoltre alcune

escursioni e rilevamenti sull'altipiano dei Sette Comuni e al Monte Pastello Veronese.

Prof. Vinassa. — Il prof. Vinassa continuò il rilevamento intrapreso nell'anno precedente nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico a Nord della Cresta Eufrators, Zonfplam, Cimon, Grasolina, Pizzacul, Crostis, Saffrucella Tualis, Comeglians, e i principali risultati di questo rilevamento sono accennati nella relazione del Professor Gortani, il quale rilevò nella tavoletta suddetta la parte a Nord della Cresta suddetta.

Le relazioni particolareggiate dei rilevamenti dei Prof.ri Vinassa e Gortani sono da pubblicarsi nel Bollettino e qui se ne dà cenno soltanto per memoria.

Prof. Gortani. — Nella campagna geologica del 1910, secondo l'accordo col prof. Vinassa, il prof. Gortani scelse come territorio di rilevamento i monti della Valcalda, che erano forse i meno esplorati e peggio noti di tutta l'alta Carnia. In 37 giorni di escursioni ultimò il rilievo della parte limitata (entro i fogli Paluzza S W e Prato Carnico S E della Carta militare) dai tortenti But e Degano e dalla cresta Eufrators-Tenchia-Zonfplan-Cimon-Grasolina-Pizzacul-Crostis-Saffrucella-Tualis-Comeglians, a sud della quale è compresa: in tutto circa 75 Kmq.

Il Prof. Gortani comunica che la nuova carta si allontana assai dalle precedenti sia per l'età assegnata alla formazione scistosa dominante (Neocarbonifero), sia per la grande estensione e sviluppo che assumono le rocce eruttive, le arenarie permiane, i terreni glaciali.

Per l'età assegnata alle masse carbonifere, si resero più che opportune, necessarie, delle visite alle classiche località del versante carinziano, tanto nell'alta Valentina quanto nella valle di Nösch. Di tali escursioni due furono compiute assieme al prof. Vinassa e una terza dal solo prof. Gortani, più tardi, in vista degli importanti risultati che ne venivano in rapporto alla geologia della principale catena delle Alpi Carniche: risultati che si compendiano nel proscrivere assolutamente il Carbonifero inferiore dalle Carniche, nell'estendervi sempre più il Neocarbonifero, e nel fissare per conseguenza nel Carbonifero inferiore l'epoca del sollevamento paleocarnico. Numerosi fossili a

documentazione di tali risultati vennero raccolti e sono ora in corso di studio; mentre i campioni delle varie rocce eruttive incontrate furono spediti a Pisa al dott Aloisi, che ne farà il completo studio petrografico.

Revisioni.

Ing. Capo Novarese. — Il programma della campagna aveva in prima linea le revisioni indispensabili a completare i cinque fogli delle Alpi da pubblicarsi.

S'incominciò dalla revisione del vallone di Ollomont fra le valli del Buthier (Valpelline) e del Gran San Bernardo dove era rimasta qualche lacuna sul versante destro del vallone.

In seguito nella valle di Cogne fu delimitata la zona di scisti carboniferi che avvolgono con molta regolarità la diorite sfenica e stanno sotto la formazione triasica. Fu pure delimitata più esattamente la sinclinale triasica della Costa dell'Inferno.

Nei dintorni di Aymaville fu compiuto il rilevamento rimasto interrotto parecchi anni avanti. Furono scoperte intercalate nei banchi di marmo di Aymaville le masse dolomitiche caratteristiche del Trias e che dimostrano che la potente formazione di marmi e cipollini corrisponde alla base della serie mesozoica di *facies piemontese*. Furono pure trovati nei marmi le solite tracce di fossili rappresentati da macchie spatiche nere e da amigdale bianche, forse avanzi di belemniti.

In seguito, dopo riveduto presso Verrès il contatto fra l'ellissoide Dora-Val Maira ed i terreni mesozoici della Valle di Challant, fu riveduta la parte settentrionale dell'ellissoide di Arcesa troncata dalla faglia della Ransola. Fu ripreso l'esame della singolare massa gneissica del Pillonet, tanto del versante di Ayas, quanto da quello di Valtournanche. Indi si separarono nell'ellissoide della Dent Blanche le rocce del nucleo dioritico kinsigitico dagli gneiss di Arolla e dalle arkesine dell'alto vallone di Cian fino alla base del Cervino.

Infine furono chiuse le revisioni con qualche escursione nei dintorni di Chatillon.

In tutta questa parte svoltasi nell'alta montagna, il tempo si mantenne sempre avverso con singolare pertinacia.

Nell'ottobre si sono riveduti tutti i lembi pliocenici dell'Anfiteatro morenico d'Ivrea, che sono compresi nel foglio 42 dell' I. G. M.

Ing. Franchi. — *Alta Valle di Susa.* — Le revisioni fatte nelle tavolette di Bardonecchia, Oulx e Cesana condussero alla scoperta di una estesissima zona di Retico fossilifero e litologicamente molto caratteristico, la quale costituisce come la transizione fra il Trias superiore (Dolomia principale) ed il Lias a *facies piemontese,* nei cui calcescisti furono rinvenute delle belemniti e delle radiolariti, con radiolarie abbastanza ben conservate.

La zona di Retico, oltre che fra il Colle della Rho e Malezet, fu riconosciuta in tutta la catena della Grande Roche, nella sinclinale del M. Chaberton e nel vallone di Rio Secco.

Dalle indicazioni esistenti sulle carte francesi si può dedurre facilmente che la stessa zona retica si trova pure oltre confine sotto alle dolomie del Pic de Rochebrune, rovesciate sui calcescisti come nella catena della Grande Hoche; così l'esistenza di quella zona è finora osservata sopra circa 40 chilometri fra il Colle della Rho e la valle del Guil, sempre interposta fra le dolomie del Trias superiore a luoghi con *A. cfr. exilis* e con Diplopore, ed i calcescisti con pietre verdi, belemniti e radiolariti.

La zona retica è pure litologicamente abbastanza distinta al limite fra l'elissoide dolomitico del Grand Roc ed i calcescisti in mezzo ai quali affiora. Si è da tale zona appunto che provengono certamente dei corallari di cui parla il Michelotti come provenienti dal Balmas o Roc del Boucher, che è la più alta cima in calcescisti ricoprenti le dolomie del Grand Roc.

Sul Retico nella Valle di Susa l'ing. Franchi ha pubblicato un lavoro corredato da alcuni profili nel fascicolo 3° pel nostro *Bollettino* del 1910; ad esso si rimanda per i particolari e per le documentazioni paleontologiche e stratigrafiche.

Le stesse revisioni lo condussero alla scoperta di un importante lembo di Lias nella dorsale di confine del vallone di Rio Secco, ed alla definizione di importantissime linee di frattura che non erano nemmeno sospettate, fra cui principalissima quella R.ca Clari-Mont Janus, attraverso il confine.

Nella sinclinale del Chaberton, sulla quale fra la Dolomia principale è incluso il Retico, deve inoltre esistere qualche orizzonte di Lias a *facies delfinese,* fra cui l'Hettangiano, poichè fra il materiale ivi raccolto, il Prof. Parona riconobbe un esemplare di *Pecten Valo-*

miensis, ed uno di *Schlotheimia angulata* è stato raccolto dal signor capitano Pussenot oltre confine.

La scoperta della zona di Retico in corrispondenza del limite fra Trias superiore e calcescisti sopra così grande estensione e di Belemniti e pietre verdi con radiolariti nei calcescisti poco lungi dal contatto di quella, nell'alta valle di Susa, la cui formazione calcescistosa è stata finora per gli oppositori dell'età secondaria della zona delle pietre verdi considerata come la *arcaica tipica*, costituisce certamente l'argomento più bello e più convincente in favore di quella soluzione. I profili interpretativi del Franchi dati nel 1898 e nel 1904 della sinclinale del Frejus sono pienamente confermati da questa importante scoperta

A Sud della Dora fra Gad d'Oulx e Salbertrand una zona di quarziti si trova proprio a contatto fra i calcescisti ed i calcari dolomitici cristallini, ma anzichè l'Eotrias, come fu erroneamente indicato nella carta al 400,000, essa rappresenta uno dei più alti orizzonti del Trias, forse il Retico, poichè corrisponde al periodo di immersione che seguì immediatamente al deposito del Trias superiore.

Dintorni di Bussoleno e di Susa. — Il versante di sinistra della Dora fra Bussoleno e Susa fu pure campo di un certo numero di gite di revisione. Il Retico trovato nell'alta valle aveva fatto concepire la speranza di poter ivi pure trovare il terreno corrispondente almeno litologicamente distinto; d'altra parte l'ing. Franchi nutriva pure fiducia di scoprire in quelle grandi ed estese masse dolomitiche dei fossili più caratteristici che i crinoidi trovati ivi in varî punti nel 1897, ma tali speranze furono deluse.

I calcari dolomitici cristallini, soventi micacei presentarono crinoidi in altri punti, ed anche meglio conservati di quelli del 1897, ma nulla più. Inoltre essi costituiscono diverse zone alternanti con altre di calcescisti e micascisti, talora altamente cristallini e sismondiniferi, per cui il complesso triasico è qui completamente diverso da quello della regione di confine. Si concepisce quindi come anche il Retico, il quale, data la continuità della serie, è certamente qui pure rappresentato, presenti caratteri diversi, e non si possa allo stato attuale delle nostre conoscenze distinguere nella serie calcareo-dolomitica-calcescistosa.

L'ing. Franchi ha, anni addietro, descritti per i dintorni di Bus-

soleno dalla parte a sud della Dora, dei passaggi interessantissimi per alternanze successive dai calcescisti a gneiss di vari tipi, fra cui alcuni tormaliniferi. Fatti analoghi furono notati quest'anno a levante di Chianoc fra i calcari dolomitici che sono la evidente prosecuzione di quelli a crinoidi e degli gneiss occhiadini a miche verdognole, che passano a lor volta a gneiss ghiandoni. Così presso le C. Schiari, nel taglio del vallone Mulatta.

Questi fatti, ammessa come indiscutibile l'età triasica dei calcari, militerebbero a favore dell'età relativamente giovane della formazione gneissica micascistosa che li sopporta.

Valle d'Aosta. — Alcune gite di revisione furono fatte nella Valle Grisanche per delimitare completamente i calcescisti della formazione gnessico-micascistosa detta del Gran S. Bernardo, e la sinclinale calcescistosa di Avise che in quella si intercala nel versante sinistro di quella valle. Presso Avise si trovano in questa zona sinclinale di calcescisti diverse piccole lenti di serpentine e dei calcari cristallini. A Nord di questo abitato sono bene sviluppati i calcari cristallini e vi sono varie lenti di una specie di scisto verdognolo serpentinoso. Più in alto stanno dei gessi, dei quali una masserella era già stata indicata dal Gerlach.

A N. di S. Nicola negli gneiss minuti con intercalazioni prasinitiche esiste una piccola ricerca di *oligisto micaceo.*

Delle revisioni sono state fatte nella media Valle di Gressoney, allo scopo di rintracciarvi la prosecuzione della 2ª zona dioritico-kinzigitica che il Franchi aveva visto protrarsi nell'alta Valle Vogna quando rilevava la Valle Sesia. La sua esistenza nella Valle del Lys eragli fatta sospettare da campioni di roccie granatifere ivi raccolte prima che si conoscessero le formazioni kinzigitiche della Valle Sesia; e le ricerche condussero alla ricognizione e delimitazione di una importante zona di roccie kinzigitiche nella quale sono benissimo rappresentati tutti i tipi litologici più caratteristici, con granato, sillimanite, grafite, ecc. Vi sono pure sottili lenti di roccie dioritiche. Tale zona è qui come in Val Vogna in stretti rapporti con micascisti eclogitici per modo che le due serie litologiche sembrano costituire una unica complessa formazione.

La formazione kinzigitica è sviluppata ai due lati del Lys presso lo sbocco del vallone di Loo, e si mostra alle falde del M. Frudiera donde passa probabilmente nella Valle d'Ayas.

I rapporti di questa serie kinzigitica con le altre serie litologiche del massiccio cristallino Sesia-Val di Lanzo hanno una certa importanza per la discussione dei rapporti che ha con quel massiccio la zona dioritico-kinzigitica Ivrea-Verbano.

Aggiungasi che nei dintorni di Gaby, in mezzo alla formazione dei micascisti eclogitici, si sviluppa una potentissima formazione gneissica, con tipi occhiadini e ghiandoni, alquanto diversi dai tipi protoginic[1] della Valle Sesia.

Dintorni d'Ivrea. — Altre revisioni sono state fatte nella massa dioritica dei dintorni immediati di Ivrea, e nella formazione paleozoico-triasica di Montalto Dora. Singolarmente interessanti sono i fenomeni di laminazione e di iniezione meccanica degli scisti in mezzo ai calcari dolomitici e viceversa. La formazione scistosa con porfidi ed anageniti presenta alla sua base, al contatto della diorite sulla quale si appoggia, una zona in cui sono ripetute sottili intercalazioni di calcari bigi porcellanici nei quali non si rinviene nemmeno al microscopio alcuna traccia di organismi.

Morenico della Serra. — Alcune gite di revisione furono fatte nel morenico della Serra da Mongrando. Esse ebbero per risultato la delimitazione del Quaternario di quelle interessanti vallecole intermoreniche e la delimitazione fra la morena fresca del più alto cordone da quello ferrettizzato di gran parte del versante verso Mongrando, dove il fenomeno della ferrettizzazione è quasi sempre molto chiaro.

Prof. Ing. Stella. Per incarico della Direzione del servizio e in vista della preparazione definitiva di alcuni fogli a $^1/_{100,000}$ delle Alpi Occidentali per la pubblicazione, il Prof. Stella rivide alcuni punti della alta Valle d'Aosta, particolarmente nei dintorni di Courmayeur, presso lo sbocco della Val Grisanche, ecc., in regioni precedentemente da lui rilevate, e inviò poi regolarmente all'Ufficio Geologico le carte con i risultati delle sue revisioni.

Incarichi Speciali.

Ing. Capo Baldacci. Fu incaricato insieme al Senatore professore Capellini di rappresentare il servizio della Carta Geologica al Congresso Geologico internazionale e alla Conferenza agro-geologica che ebbero luogo a Stoccolma nell'agosto 1910.

Nell'ottobre fu incaricato dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato di far parte della Commissione per lo studio di un tracciato per una ferrovia Genova-Piacenza-Verona-Cremona-Verona, specialmente per il tratto Genova-Piacenza. La relazione venne a suo tempo presentata al Ministero dei Lavori Pubblici, a carico del quale furono liquidate le spese relative.

Ing. Capo Lotti. Fu incaricato di prender parte alla riunione della Società Geologica all'Isola d'Elba, e diresse le più importanti escursioni che furono fatte in quella occasione.

Ing. Capo Aichino. Fu chiamato a far parte di una Commissione nominata da S. E. il Ministro di Agricoltura per lo studio della preparazione di carte agrogeologiche.

Ing. Capo Novarese. Studiò, per richiesta della Direzione del Museo delle Terme, i marmi della testa e del corpo della statua greca detta « la Fanciulla di Anzio ».

Fece poi parte di una Commissione nominata dal Ministero della Marina per lo studio delle condizioni di stabilità del Castello di Scilla danneggiato dal terremoto.

Ing. Sabatini. Fu incaricato, come già venne accennato, di studiare i fenomeni della eruzione dell'Etna nel marzo e aprile 1910 e impiegò nello adempimento di quell'incarico 15 giorni; la spesa relativa fu compresa nella somma generale occorsa per i di lui rilevamenti.

Ing. Franchi. Fece parte di una Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici per lo studio delle possibilità di danni per infiltrazioni di acqua nella Galleria dei Giovi o altri sotterranei eventualmente da scavarsi nella regione, per effetto della creazione di grandi serbatoi a mezzo di sbarramenti nella valle della Busalletta, e riferì in proposito.

Dallo stesso Ministero fu incaricato di studiare varie questioni riguardanti la possibilità di cambiamenti di aree destinate alle ricostruzioni di abitati distrutti o danneggiati dal terremoto nel Comune di Taormina.

Le spese riguardanti questi incarichi furono liquidate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

L'Ing Franchi insieme all'Ing. Riboni dal Distretto di Napoli ebbe ad accompagnare ad Ischia S. E. il Ministro della Marina in occasione di un nubifragio ivi avvenuto nell'ottobre 1910.

Ing. Crema. Nei primi mesi dell'anno continuò ad essere occupato quale segretario della Commissione Reale per la designazione delle aree più adatte alla ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto del 1908, e si è lieti di poter informare il Comitato che tanto il Presidente di detta Commissione, Senatore Blaserna, quanto S. E. il Ministro di Agricoltura rimasero pienamente soddisfatti dell'opera dell'ing. Crema e del buon volere e zelo con cui adempiè alle sue non facili e gravose mansioni.

Nei mesi di aprile e maggio fece parte di due Commissioni nominate dal Ministro dei L. P. per lo studio dei tracciati delle strade provinciali 154 e 210 in Basilicata e della comunale da Memoli alle Sapri-Jonio nella stessa provincia.

Studiò per conto dello stesso Ministero le condizioni di stabilità di una diga di sbarramento progettata nell'Appennino Romano.

Fece parte di Commissioni per lo studio e scelta dei tracciati per le provinciali 118 e 110 in prov. di Cosenza e per lo studio di questioni riguardanti l'abolizione del vincolo forestale di una regione presso Catanzaro allo scopo di aprirvi una cava.

Nel settembre fu incaricato di prender parte alle riunioni ed escursioni della Società geologica all'Elba, e più tardi ebbe ad esaminare a Torino una collezione di minerali esistente presso quell'Ufficio geologico.

Infine, con la debita autorizzazione ministeriale, studiò per conto del Consorzio per l'Acquedotto del Mortaio d'Angri (Teramo) i lavori in corso di esecuzione per l'allacciamento delle sorgenti, e fece parte di una Commissione nominata dalla prov. di Alessandria per visitare le cave di pietrisco d'Alfiano e riferire sulla convenienza o meno di proseguirne la lavorazione.

Ing. Pilotti. Fece parte di due commissioni per esami di fuochisti a Foligno e a Chieti.

Pubblicazioni.

In quest'anno fu pubblicata la Memoria dell'Ing. Lotti « Sulla geologia della Toscana », e venne quasi interamente preparata per la pubblicazione, per opera dell'Ing. Sabatini, quella «Sui Vulcani Cimini ».

Frattanto venivano preparati per cura degli Ingegneri Novarese e Franchi i fogli delle Alpi Occidentali da pubblicarsi alla scala di $^{1}/_{100000}$ di M. Bianco (27), Aosta (28), M. Rosa (29), Gran Paradiso (41), Ivrea (42), Oulx (54), Susa (55), Cesana (66), Pinerolo (67), Argentera (78), Dronero (79), Demonte (90), Boves (91), dei quali due furono già consegnati allo stabilimento De Agostini per la pubblicazione e altri si consegneranno entro il primo semestre di quest'anno.

Presso lo stesso Istituto geografico De Agostini vennero entro il 1910 pubblicati i fogli a $^{1}/_{100,000}$ di Ischia (183), Napoli (184), Salerno (185), Vico Equense (196), Amalfi (197), oltre a quelli delle regioni pugliesi, Trinitapoli (165), Barletta (176), Bari (177), Mola di Bari (178), Gravina (188), Altamura (189), Monopoli (190), Ostuni (191).

Oltre ai fogli suddetti delle Alpi occidentali sono ora in preparazione per la pubblicazione i fogli di Terracina, Gaeta, Caserta, Benevento, e questi ultimi verranno consegnati allo stabilimento De Agostini entro il giugno appena vi saranno state praticate alcune necessarie revisioni e qualche gita di coordinamento.

Presentemente sono in corso di stampa nella serie delle «Memorie descrittive...» in-8, la Memoria dell'Ing. Sabatini sui Vulcani Cimini e quella contenente lo studio dell'Ing. Capo Camerana e dell'Ing. Galdi sui petroli emiliani. Ambedue sono accompagnate da numerose tavole, profili e figure nel testo. Finalmente sta per vedere la luce la 2ª parte del 5º volume delle «Memorie per servire...» in-4; contenente lo studio del Prof. Prever sulla fauna a nummuliti e ad orbitoidi dell'alta valle dell'Aniene, con numerose tavole.

Laboratorio chimico-petrografico.

Nel funzionamento del Laboratorio chimico durante il 1910, nulla si ebbe che importi particolarmente rilevare, all'infuori del fatto che, perdurando l'aspettativa del suo direttore, Ingegnere Capo Mattirolo, il lavoro subì necessariamente un sensibile rallentamento: e l'Ingegnere Aichino, rimasto solo ad attendervi e per di più dovendo di tempo in tempo coadiuvare o sostituire il Capo dell'Ufficio, vide l'opera sua divenire impari alla necessità, più ancora che in passato.

Intorno alle analisi eseguite basterà il dire che, come di solito, esse portarono principalmente su roccie presentate dai rilevatori, e più precisamente, nello scorso anno, furon volte allo studio del materiale dei Cimini. Si aggiunsero alcuni campioni trasmessi dal Ministero di Agricoltura, fra cui uno di minerale aurifero del Venezuela.

Quanto agli studi petrografici, gli ingegneri che vi si dedicano comunicano le seguenti notizie:

L'Ing. *Novarese* si è occupato dello studio del materiale raccolto nella sua campagna del 1909 nelle Alpi Lombarde (territorio dei Tre laghi e Val Camonica): studiò inoltre alcune roccie del Karakorum (spedizione di S. A. R il Duca degli Abbruzzi) ed alcuni scisti cristallini dell'isola d'Elba.

L'Ing. *Sabatini* ha continuato lo studio delle roccie dei Cimini con la determinazione di numerose nuove sezioni e la revisione di molte fra le precedentemente studiate. Le preparazioni studiate per i Cimini raggiungono, complessivamente, un migliaio circa.

L'Ing. *Franchi* eseguì lo studio di roccie cristalline della Valtellina, dell'Osierese, della Nurra e di calcari della Nurra, della Valle d'Aosta e della valle di Susa.

L'Ing. *Pilotti* studiò varie sezioni sottili di roccie (scisti cristallini, roccie granitoidi e vulcaniche) da lui raccolte nella Sardegna settentrionale durante le ricognizioni ed il rilevamento cui egli procedette in quella regione.

Si aggiunge infine, che furono eseguite dal preparatore Vincenzo Sparvoli intorno a 1200 sezioni sottili, come di consueto, regolarmente inscritte a registro.

Collezioni.

Le varie collezioni litologiche e paleontologiche continuarono ad aumentare lo scorso anno in relazione al procedere dei rilevamenti

Fra le aggiunte ricorderemo:

1° Fossili varii dell'Infralias, ammoniti del Lias inferiore e medio della sponda occidentale del lago d'Iseo e della valle d'Adrara ed altre delle cave di calcare di Montecolo (Zaccagna)

2° Bivalvi retiche dell'alta valle di Susa, belemniti, radiolariti dei calcescisti della stessa valle, crinoidi del Trias a *facies* piemontese di Chianoc (Franchi).

3° Molluschi e coralli cretacei dell'Abruzzo Aquilano e dell'Appennino romano (Crema).

4° Nummulitidi di varie località dell'Aquilano (Crema).

5° Campioni diatomeiferi dei dintorni di Berchidda (Pilotti).

Biblioteca.

Nell'anno decorso entrarono nella Biblioteca del R. Ufficio geologico, in parte per acquisto e in parte per doni e cambi 2755 nuove opere così dintinte:

Carte geologiche	fogli	185
Carte topografiche	»	50
Volumi e fascicoli	»	1271
Opuscoli	»	154

L'incremento considerevole che annualmente si verifica per questa ormai importantissima Biblioteca imporrà entro breve termine che si addivenga a provvedimenti atti a diminuire il disagio e gli inconvenienti che sempre più si aggravano, per la assoluta deficienza di spazio.

Spese per il Servizio geologico nel 1910.

(*Anno solare*).

Trasferte (Cap. 12). Person. dell'ufficio .	L.	13,053.58		
Adunanza del R. Comitato Geol. (gennaio 1910)	»	505.10		
Id. id. (giugno 1910)	»	208.58		
Gite della Commissione Taramelli-Parona in Valgrana (questione delle *pietre verdi*)	»	301.27		
Rappresentanza del R. Comitato e del R. Uff. Geol. al Congresso geologico di Stoccolma	»	1,246.25		
Totale delle indennità di trasferta	L.	15,314,78	L.	15,314.78

		Riporto . . .	L. 15,314.78
Spese d'ufficio e laboratorio		L. 2,003.88	
Riparazioni ai locali e mobili, riscaldamento, illuminazione		» 4,751.01	
Materiali per laboratorio e collezioni . .		» 861.94	
Spese di campagna, guide, portatori, ecc.		» 1,200.00	
Biblioteca (libri, associazioni a periodici)		» 1,206.35	
Pubblicazioni: Bollettino e Memorie . .		» 8,854.56	
Carte geologiche, Fogli in nero	L. 1,973.00		
Stampa dei colori, ecc.	» 12,280.89		
	L. 14,253.89	» 14,253.89	
		L. 33,131.63	» 33,131.63
Rilevamento nelle Alpi Venete e revisioni nelle Alpi Occidentali			» 3,300.00
Compensi a privati per determinazioni di fossili, ecc.:			
Prof. Prever (Torino)		» 600.00	
Prof. Trabucco (Firenze)		» 500.00	
		L. 1,100.00	» 1,100.00
Sussidio alla Società geologica.			» 500.00
Assicurazione contro gli incendi, telefono, ecc.			» 407.54
Compensi per lavori straordinari (fuori delle ore normali d'ufficio)			» 1,029.36
Compenso al portiere dell'ufficio di Torino			» 100.00
Trasporti ferroviari, ecc.			» 226.15
Totale			L. 55,109.46
Detraendo da questa somma L. 15,314.78 spese per indennità di trasferte ordinarie, le quali vengono pagate su un capitolo speciale, generale per tutto il Ministero di Agricoltura, le spese effettive sul Bilancio del Servizio Geologico si riducono a			L. 39,794.68

Programma dei lavori geologici di campagna per il 1911.

L'Ing. Capo Lotti continuerà il rilevamento nella tavoletta di Gualdo Tadino, già iniziato nella precedente campagna e si occuperà in modo speciale della formazione calcareo-marnoso-arenacea dell'Umbria, la cui età è tuttora in discussione e che si presenta largamente sviluppata in quella tavoletta, dove è anche accompagnata dalle roccie serpentinose e dalle argille scagliose.

A proposito di questa formazione e del grave problema del suo riferimento cronologico, l'Ing. Capo Lotti riassunse in uno scritto, che verrà pubblicato, lo stato della questione.

Nell'autunno poi occorrerà probabilmente che egli si rechi in Sardegna per proseguirvi il lavoro di coordinamento delle osservazioni geognostico-minerarie nelle regioni dell' Iglesiente e Sulcis.

Nella prossima campagna l' Ingegnere Capo Zaccagna si propone di seguitare lo studio delle Prealpi bresciane, specialmente nei monti attornianti il Lago d'Iseo, dove è già molto avanzato il rilevamento di dettaglio.

Egli domanda altresì di poter destinare una parte delle sue escursioni, da farsi nella stagione più adatta, alla ripresa del rilevamento della Liguria, del quale si era occupato in precedenza, e che rimase interrotto per iniziare lo studio della regione bresciana. In Liguria vennero già rilevate completamente varie tavolette; altre a lavoro più o meno avanzato sono rimaste sospese. Conviene quindi completarle e stabilire la continuità del rilevamento dall'una all'altra riviera.

Sarà pure necessaria una ricognizione nelle roccie secondarie della Val di Lima, che fanno parte degli affioramenti di roccie antiche dipendenti dal gruppo Apuano. Qualche gita dovrebbe anche essere destinata per la raccolta di alcune fotografie mancanti delle località caratteristiche di questa regione.

L'Ing. Capo Novarese continuerebbe, per quanto concerne i nuovi rilevamenti, il lavoro iniziato da più anni a levante del Lago Maggiore nei fogli a $^1/_{100000}$ di Varese (31), Como (32), Chiavenna (17) e quello

incominciato nel 1909 nella Val Camonica Superiore, nei fogli di Breno (34), Tirano (14), Adamello (20).

Tale proseguimento di nuovi rilevamenti è tuttavia subordinato a quello indispensabile di revisione e di coordinamento dei fogli in corso di pubblicazione delle Alpi Occidentali.

L'Ing. Sabatini potrebbe proseguire lo studio dei vulcani Vulsinii facendo centro a Capodimonte, Cellere, Toscanella, Tessennano, Montalto, Canino. Ciò per le parti di quel distretto vulcanico non ancora visitate. Ulteriori osservazioni sono poi da farsi nelle regioni che circondano le depressioni di Bolsena e di Latera.

Sarebbe utile anche che l'Ing. Sabatini completasse le ricognizioni nell'intero territorio dei vulcani dell'Italia centrale, secondo il programma generale contenuto in principio della di lui memoria sul Vulcano Laziale; tali ricognizioni saranno però sempre subordinate alla regolare prosecuzione dell'ordinario rilevamento.

L'Ing. Franchi potrebbe fare le occorrenti revisioni e completamenti nei fogli a $^1/_{100,000}$ da pubblicarsi, di Varallo (30), Biella (43); sono inoltre indispensabili ulteriori revisioni e suddivisioni di terreni, specialmente liasici, nei fogli di Oulx (54) e Cesana (66), e ciò in seguito alla scoperta da lui fatta nella decorsa campagna del Retico e del Lias. Ove gli rimanesse del tempo disponibile potrebbe iniziare le revisioni nella alta Valle Maira e della Valle della Stura di Cuneo.

L'Ing. Crema dovrebbe continuare nei mesi estivi il rilevamento dell'Abruzzo Aquilano, portando a termine la tavoletta di Borgocollefegato. Nell'autunno potrebbe continuare la revisione nell'Appennino Romano portando a termine la tavoletta di Anagni.

L'Ing. Pilotti utilizzerebbe qualche parte dei mesi estivi nell'Umbria per continuarvi le ricognizioni già ivi iniziate sotto la guida dell'Ing. Capo Lotti, per potere in seguito coadiuvare quest'ultimo nella prosecuzione di quei rilevamenti.

Nella primavera ed autunno si recherebbe poi in Sardegna per proseguirvi il rilevamento dell'Iglesiente ed eventualmente quello della Sardegna Settentrionale, al quale ha già dedicata qualche campagna.

L'aiut. principale Cassetti nella prima parte della campagna dovrà procedere alla revisione dei fogli 172, 173 e 174 e 186 (metà Nord) rilevati negli anni 1887 e 1889, allo scopo di prepararne la pubblicazione.

Nei mesi di estate potrebbe proseguire la revisione della regione orientale della Majella, iniziata l'anno scorso.

Nei primi mesi dell'autunno potrebbe continuare la revisione dei succitati fogli del Beneventano e regioni limitrofe, qualora non fosse stata ultimata in primavera, oppure proseguire il rilevamento del territorio Marchigiano, nella Valle del Metauro.

La Direzione del Servizio.



Pubblicazioni ricevute in dono
dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico

Aloisi P. — **Le così dette miloniti dell'Isola d'Elba.** (1 op. in-8°). — Pisa, 1911.

Andrew Ch. W. — **A descriptive catalogue of the marine Reptiles of the Oxford Clay, based on the Leeds collection of the British Museum.** Parte I. (1 vol. in-4°, con tav.). — London, 1910.

Argand E. — **Sur la racine de la nappe rhétique.** (1 op. in-4°).

Idem. — **Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux.** (1 op. in-4°). — Berne, 1911.

Bassani F. — **Onoranze alla memoria di Arcangelo Scacchi.** (1 op. in-8°). — Napoli, 1910.

Bianchi E. — **La deviazione della verticale alla R. Specola del Collegio Romano; Longitudine astronomica di C. Romano da M. Mario; determinate nel 1910.** (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

Chaix E. — **Contribution à l'étude des lapiés. Le Silbern.** (1 op. in-8°). — Genève, 1905.

Idem. — **Contribution à l'étude des lapiés en Carniole et au Steinernes meer.** (1 op. in-8°). — Genève, 1907.

Idem. — **Contribution à l'étude géophysique de la région de Genève. La capture de Theiry.** (1 op. in-8°).

Daly R. A. — **Average chemical composition of igneous Rock-types.** (1 op. in-8°). — 1910.

Idem. — **Origin of the alkaline Rocks.** — 1910.

Idem. — **The classification of igneous intrusive bodies.** (1 vol. in-8°). — Chicago, 1905.

Idem. — **Pleistocene glaciation and the coral reef problem.** (1 op. in-8°). — 1910.

De Gasperi G. B. — **Catalogo delle grotte e voragini del Friuli.** (1 op. in-8°). — Udine, 1911.

De Toni G. B. — **Commemorazione del senatore Paolo Lioy.** (1 op. in-8°). — Venezia, 1911.

Galdieri A. — **Raffaele Vittorio Matteucci.** (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Martinelli G. — **Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno 1907.** (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

(Segue).

(Segnito: V. pagina precedente).

Meli R. — Sulla rimarchevole frequenza di proietti lavici bombiformi, disseminati nelle pozzolane bigie adiacenti alla stazione ferroviaria di Salone, presso Roma. (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Idem. — Sopra alcune specie di bivalvi fossili dei dintorni di Monte S. Giovanni Campano, in provincia di Roma. (1 op. in 8°). — Roma, 1911.

Misuri A. — Sopra un nuovo Trionichide dell'arenaria miocenica del Bellunese. (1 op. in-4°). — Perugia, 1911.

Parona C. F. — Le rudiste del senoniano di Ruda sulla costa meridionale dell'isola di Lissa. (1 op. in-8°). — Torino, 1911.

Principi P. — Sul periodo sismico di Mucciafora e Roccatamburo (Spoleto). (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

Sacco F. — Il gruppo dell'Argentera. (1 op. in-4°). — Torino, 1911.

Saderra Masò M. S. J. — Preliminary notes on subterraneous or seismic noises. (1 op. in-4°, con carta).

Idem. — The seismic centers of Samar, Leyte and eastern Mindanao. (1 op. in-4°, con tav.). — 1910.

Idem. — The eruption of Taal Volcano: January 30, 1911. (1 fasc. in-4°, con tav.). — Manila, 1911.

Serra A. — Su un notevole granato di Fluminimaggiore. — (1 op. in-8°). — Napoli, 1911.

Idem. — Appunti mineralogici sulle miniere di Calabona (Alghero). (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

Stefanini G. — Sulla stratigrafia e sulla tettonica dei terreni miocenici del Friuli. (1 op. in-8°). — Venezia, 1911.

Steinmann G. — Zur phylogenie der Belemnoidea. (1 op. in-8°). — Berlin, 1910.

Idem. — Gebirgsbildung und Massengesteine in der Kordillere (Südamerika). (1 op. in-8°). — Leipzig, 1910.

Stella Starrabba F. — Sul rapporto esistente fra le precipitazioni atmosferiche annuali e l'attività dei vulcani Vesuvio ed Etna. (1 op. in-8°). — Napoli, 1911.

Idem. — Sull'esistenza di bocche eruttive a sud-est di Mompilieri, formatesi durante l'eruzione dell'Etna del 1669. (1 op. in-4°). — Catania, s. d.

Stuart Menteath P. W. — Sur les gîsements métallifères des Pyrénées occidentales. (2 op. in-8). — Biarritz, 1911.

Abbonamento annuo: per l'Italia, L. 8; per l'estero L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2.50.
Rivolgersi alla ditta Fratelli Treves.

Vol. XLII (2° della Serie Vª) Anno 1911 - Fasc. 3°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA





SOMMARIO DEL FASCICOLO.

ROMA

STAB. TIP. DELLA SOC. EDIT. LAZIALE (S. R.).

1912

ELENCO

dei componenti il Comitato e l'Ufficio geologico

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
Cocchi Igino, prof. di geologia, Firenze.
De Lorenzo Giuseppe, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova.
Pantanelli Dante, prof. di geologia, R. Università di Modena.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Mazzuoli Lucio, predetto.
Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi: Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio. Zaccagna Domenico. Mattirolo Ettore. Aichino Giovanni. Novarese Vittorio.

Ingegneri: Sabatini Venturino. Franchi Secondo. Crema Camillo. Pilotti Camillo.

Aiutanti principali: Cassetti Michele. Tissi Enrico. Luswergh Cesare (*a*)

Archivisti disegnatori: Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.

Ufficiali d'ordine: Giammarchi Getulio. Nocito Pietro.

Uscieri: Sparvoli Vincenzo. Salvatelli Filippo.

(*a*) Distaccato presso altro ufficio.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *via Santa Susanna, n.* 13.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. II. Anno 1911. Fascicolo 3°.

NOTE ORIGINALI

I.

GIORGIO DAL PIAZ

GEOLOGIA DELL'ANTELAO

Chi guarda per la prima volta il Monte Antelao prova quella particolare impressione di solenne grandezza che invade il nostro spirito quando siamo in contemplazione di un grandioso quadro della Natura. Comunemente chiamato il *re delle dolomiti*, esso ha del gigante nell'imponenza della mole e nell'apparente semplicità delle linee tettoniche, le quali anche a breve distanza danno l'impressione di un motivo stratigrafico uniforme, ad andamento tabulare, che è carattere comune a gran parte della regione dolomitica. Ho detto apparente semplicità, perchè esaminato da vicino nella sua intima costituzione l'Antelao ci rivela una inattesa complessità di linee, cosicchè solo pazienti e ripetuti studî possono dar ragione del loro andamento e dei rapporti coi quali esse sono legate alla struttura dei monti circostanti.

Le prime notizie sulla natura geologica e sulla presenza di fossili nella massa del Monte Antelao le troviamo in quell'opera, quasi centenaria, che il Catullo pubblicò col titolo di *Zoologia Fossile* [1]. Dal lato tettonico e cronologico le notizie del Catullo hanno un valore assai limitato, perchè troppo scarse e basate su concetti stratigrafici confusi ed erronei. Non prive d'importanza sono invece quelle che si riferiscono al rinvenimento e alla descrizione di fossili,

---

[1] Catullo A. T. — *Saggio di Zoologia fossile*, Padova, 1827 (vedi specialmente da pag. 130 a pag. 144).

ai quali, quantunque raccolti in frane, va sempre attribuito un valore d'indizio.

Dopo le pubblicazioni del CATULLO, se facciamo astrazione da brevi e insignificanti accenni sparsi nelle opere di GÜMBEL, RICHTHOFEN, HAUER, DE ZIGNO, ecc., si può dire che sulla Geologia dell'Antelao passarono quasi cinquant'anni di silenzio. Noi arriviamo infatti al 1874, anno in cui vide la luce lo studio del LORETZ [1] sul Tirolo orientale e sui dintorni di Auronzo e Cortina d'Ampezzo, il quale studio, quantunque schematico, può dirsi però il punto di partenza o meglio la base di tutte le ulteriori pubblicazioni tettoniche e stratigrafiche che riguardano la regione. Come si può rilevare dall'esame dell'annessa carta geologica, dallo spaccato X, e da quanto viene esposto a pagine 507-508 della citata opera, il LORETZ dà alla tettonica dell'Antelao un'interpretazione molto semplice, considerandolo costituito, a partire da Venas sulla Valle del Boite fino alla vetta, da una normale successione di materiali regolarmente stratificati e pendenti verso nord, compresi fra il Trias inferiore ed il Retico.

La superficie del versante settentrionale, data l'inclinazione degli strati, le cui superfici coincidono più o meno estesamente con l'andamento del terreno, risulta costituita dagli stessi materiali della vetta, senonchè alla Forcella Piccola la continuità stratigrafica sarebbe interrotta da una frattura, per la quale i banchi retici dell'Antelao andrebbero a battere contro le dolomie noriche inferiori (Hauptdolomit) del Monte Scotter, portate ad un livello alquanto più alto delle corrispondenti dell'Antelao: « *Sie* (*Dachstein Schichten*) *stossen hier an einem Bruch ab, und nördlich davon erhebt sich abermals in den Südabstürzen der Marmarole hinziehend der Hauptdolomit in schroffen und wilden Felswänden*».

Agli studi del LORETZ tengono dietro le numerose ricerche dell'HOERNES, i cui risultati, sparsi in parecchi numeri delle *Verhand-*

---

[1] LORETZ H. — *Das Tirol-Venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo.* Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft. Jahrg., 1874.

lungen dell'Istituto geologico austriaco vennero poi dal MOJSISOVICS fusi e compendiati in singoli capitoli nella ben nota opera *Die Dolomit Riffe*[1].

Secondo codesti autori (op. cit. pagine 303-310) l'area compresa tra il Boite e il Piave sarebbe attraversata da due linee di frattura (linea della Valsugana e linea dell'Antelao), per le quali la regione montuosa risulterebbe divisa in tre zone tettoniche (*schollen*) disposte a gradinata degradante verso sud, in pieno accordo ai concetti generali sulla struttura della conca adriatica esposti e difesi dalla scuola del SUESS. La prima di queste fratture, detta di Valsugana, per le sue lontane origini nella Valle del Brenta, attraverserebbe il Boite sotto il paese di Venas e percorrendo il ripiano fra Valle e Tai raggiungerebbe Calalzo, per risalire poi buon tratto del corso del fiume Piave verso il Comelico.

Lo spostamento verticale lungo la frattura Valsugana sarebbe stato così forte che il Dachstein e il Raibliano del lembo sud andrebbero a battere contro il calcare a *Bellerophon* del lembo nord. Per lo stesso fenomeno il Monte Zucco e il Monte Castello, dal lato orografico così strettamente connessi al massiccio dell'Antelao, ne sarebbero tettonicamente disgiunti e legati invece alla regione montuosa che costituisce il lembo sud della frattura.

La seconda frattura, distinta come s'è detto col nome di linea dell'Antelao, è alquanto meno intensa della prima. Essa avrebbe origine (secondo gli accennati autori) alla confluenza del Molinà col Piave, dove si renderebbe subito manifesta, come mostra la carta geologica, per un sensibile spostamento orizzontale. Il decorso di questa frattura coinciderebbe con la Valle di Otten, lungo la quale prenderebbe ben presto la prevalenza lo spostamento verticale con rigetto. Il fenomeno avrebbe particolare intensità ed evidenza alla Forcella Piccola, dove (come scrisse anche il LORETZ) gli strati del

---

[1] MOJSISOVICS. — *Die Dolomit-Riffe*, Wien, 1879. (Capitolo X, e specialmente da pag. 303 a pag. 310).

Dachstein dell'Antelao andrebbero a battere contro le dolomie cassiane dello Scotter.

L'Antelao sarebbe così un monte tettonicamente isolato e disgiunto dal massiccio del Sorapis: « *Der Antelao ist nur ein im Süden losgelöster und abgesunkener Gebirgstheil* » (op. cit., pag. 308).

Secondo lo stesso Mojsisovics, codesta frattura non si limita alla regione dell'Antelao-Sorapis, ma procede alquanto verso ovest, e tenendosi a nord del Pelmo passerebbe per Selva bellunese, Caprile e Rocca Pietore.

Altre fratture di ancora minore intensità ed estensione sarebbero comprese fra le due maggiori or ora descritte. Tali sarebbero, ad esempio, quella che originandosi a Dont presso Zoldo interessa la regione cadorina tra Vodo e Venas, e l'altra, in continuazione della prima, ma di estensione ancor più limitata, compresa tra Valle e Nebiù.

Nella citata monografia assieme ai dati tettonici è unita la descrizione dei terreni, i quali, del resto, presentano i soliti caratteri della serie stratigrafica del Trias alpino.

Degna di speciale menzione però è la scoperta di numerose conchiglie fossili che l'Hoernes ebbe la ventura di fare presso i Casoni di Rin, nella Val Travenanzes, nell'alta valle di Otten e nel versante settentrionale dell'Antelao poco sopra la Forcella Piccola. La roccia fossilifera è un calcare assai puro, bianco o bianco-roseo-chiaro, oppure grigio, a volte scuro o addirittura nero e a struttura brecciata. L'autore ritiene, anche per argomenti tratti dalla costituzione geologica della contrada, che i vari giacimenti fossiliferi or ora citati siano, presso a poco, della stessa età ed appartengano cioè ad un piano assai profondo del Dachstein, subito sopra il Raibliano [1].

---

[1] Hoernes R. — *Versteinerungen aus dem Dachsteinkalk der Marmarole und des Antelao vom Val di Rin bei Auronzo und Val di Oten bei Pieve di Cadore.* Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1876, pag. 186. « Aus mehreren anderen Argumenten, die sich aus dem geologischen Bau der Gegend ableiten lassen, können es in der That nich sehr verschiedene Horizonte sein, welche diese Versteinerungen in Val Travenanzes, Val di Rin und

Gli studi del TARAMELLI [1] iniziati si può dire contemporaneamente a quelli dell'HOERNES e del MOISJSOVICS, vengono, per quanto riguarda la concezione tettonica dell'area esaminata, a risultati affatto analoghi a quelli dei geologi austriaci, ammettendo egli pure l'esistenza della grande frattura di Valsugana (altrimenti detta di Belluno-Comelico) e di altre minori, interessanti la massa del Monte Antelao. Per la descrizione dei terreni spetta sovente al TARAMELLI il merito di aver meglio interpretata l'età dei diversi livelli dolomitici delle regioni più elevate e di aver riconosciuto la presenza e l'estensione dei calcari liasici alla Forcella Piccola e nel versante settentrionale dell'Antelao, comunemente riferiti invece al Trias superiore [2].

Anche l'HARADA [3], nel suo lavoro sulla Geologia del Comelico, fa qualche accenno alle condizioni tettoniche dei dintorni di Pieve di Cadore e trova che alla grande frattura di Valsugana ne va aggiunta un'altra sfuggita all'HOERNES, per la quale gli strati raibliani che nel versante S. O. di Monte Zucco stanno sotto la dolomia principale, vengono a battere contro la dolomia cassiana che sostiene il Castello di Pieve.

---

im Otenthal enthalten, vielmehr sprechen alle Anzeichen dafür, dass wir es überall so ziemlich mit der gleichen Etage, und zwar mit einer ziemlich tiefen Stufe des Dachsteinkalkes, die nicht allzu hoch über den Schlernplateau oder Raiblerschichten liegt, zu thun haben »; pag. 187: « Es sei schliesslich bemerkt, dass ich bei der Ersteigung des Antelao am 29 septemb. v. J. 1876 etwa 30 Minuten über der *Forcella Piccola* dieselben Gesteine wie im Val Oten in eben derselben Petrefactenführung antraf ».

[1] TARAMELLI T. — *Monografia stratig. e paleont. del Lias nelle prov. Venete*, pag. 82, spaccato 15. App. Atti R. Istituto veneto, Venezia, 1880. *Geologia delle provincie venete*, pag. 197, fig. 15. Memorie R. Accademia Lincei; 1882. *Note illustr. alla carta geologica della prov. di Belluno*, pag. 147, spaccato V., Pavia, tip. Fusi, 1883.

[2] TARAMELLI T. — *Lias delle prov. venete*, pag. 41.

[3] HARADA T. — *Ein Beitrag zur Geologie des Comelico und der Westlichen Carnia*. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. 33, pag. 161, Wien, 1883.

Nel 1892 Giovanni Böhm [1] pubblicò una breve nota (in forma di lettera) sull'esistenza del Retico nell'Antelao. L'autore osserva che a 2390 m. s. m., sulla via che dalla Forcella Piccola conduce alla Vetta dell'Antelao, s'incontra una ripida parete costituente il fianco orientale della conca (circo) che si apre al di sopra del valico. Nella parte più bassa di codesta parete, che è costituita da un calcare bianco candido, saccaroide, spesso oolitico a grana più o meno grossa, il Böhm raccolse in posto un Brachiopode e poi, a breve distanza, immediatamente ai piedi della parete stessa, un blocco erratico dal quale isolò un esemplare di *Terebratula gregaria*. Questa scoperta lo indusse ad ammettere col Loretz che i calcari formanti il versante settentrionale del M. Antelao ed i contemporanei materiali così ricchi di Gasteropodi e di altri fossili dall'Hoernes riferiti al più profondo Dachstein, appartengano invece al Retico.

Finalmente, il Mariani [2] in una recente nota sui fossili del versante occidentale dell'Antelao, premesse alcune notizie bibliografiche, descrive dieci specie, fra le quali due appartengono a forme nuove e le altre otto sono da riferirsi a specie proprie della dolomia principale.

Alcuni anni or sono, attratto anche dalla decantata vaghezza delle Dolomiti, io avevo visitato quelle belle montagne per farmi un primo e sommario concetto sulle linee direttrici della loro struttura. La brevità del mio viaggio, durato pochi giorni e distratto troppo spesso dall'ammirazione del paesaggio, non mi permise di arrivare a grandi risultati, tanto più che il fortunato imbattermi in qualche giacimento fossilifero, aveva assorbito buona parte della mia attività. Il viaggio valse però a farmi comprendere e valutare l'eccezionale interesse geologico del Cadore e fu quindi con viva compiacenza ch'io salutai l'oc-

---

[1] Böhm G. — *Uber das Rhät (?) am Antelao*. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XLIV, pag. 826, Berlin, 1892.

[2] Mariani E. — *Su alcuni fossili del Monte Antelao nel Cadore*. Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Serie II, Vol. XXXVIII, Milano, 1905.

casione di poter ritornare allo studio vagheggiato, iniziando le mie ricerche dal massiccio dell'Antelao che si può dire il nodo tettonico dell'intera regione.

La gentile ospitalità del tenente Pizzarello del 7º reggimento Alpini, mi permise di poter fare centro di una prima serie di escursioni la Forcella Piccola, che sta a cavaliere fra la Valle di Otten all'est e il Rio Secco di S. Vito all'ovest.

Il fianco della Forcella Piccola che guarda a mezzodì è formato da una fantastica parete di Dolomia principale a grossi e male distinti banchi inclinati verso Nord.

Partendo dal Monte Scotter che sovrasta direttamente la Forcella, la Dolomia principale continua buon tratto all'est nelle Cime Bestioni e nelle Marmarole, all'ovest nella Cima Bel Pra e nella Punta Marcora. Un potente mantello di detrito di falda nasconde la base della dolomia verso il punto più elevato del valico, mentre discendendo un po' verso la Valle di Otten non è difficile scoprire la continuazione degli strati che alla forcella sono nascosti dal materiale franato.

Che la Dolomia del Monte Scotter e degli altri monti costituenti il fianco rivolto a mezzodì dell'alta Valle di Otten e della Forcella Piccola appartenga al Trias superiore, è accertato dalla frequenza dei fossili (*Megalodon Gümbeli*, *Megalodon complanatus*, *Turbo solitarius*, *Worthenia Inzini*) già avvertiti dall'Hoernes e che si possono raccogliere non solo fra il detrito che ingombra la sella, ma anche in posto verso la base dello stesso Monte Scotter.

Il fianco della Forcella Piccola e della Valle di Otten che guarda verso nord fa parte del versante settentrionale del Monte Antelao. Il tratto mediano di questo versante ha forma di circo ed è occupato da un piccolo ghiacciaio al quale fanno seguito numerose e fresche morene di stadio.

Un occhio appena esercitato riconosce subito, anche dal semplice esame di fotografie, la spiccata differenza fra l'aspetto a scogliera, a stratificazione poco distinta della roccia che forma il fianco rivolto a sud della Forcella Piccola, e quello della roccia a strati sottili, rego-

lari, continui, pure inclinati a nord, del versante che guarda verso settentrione.

Quest'ultimo versante, infatti, non consta più di dolomie, ma di calcari prevalentemente compatti, talvolta oolitici, bianchi, rosei o grigio-verdastri, non di rado ricchi di avanzi fossili. Particolarmente frequente in tutti questi materiali e in punti diversi della parete rocciosa che forma il fianco destro del vasto bacino glaciale dell'Antelao, è una *Terebratula* che a primo aspetto ricorda alquanto la *Terebr. gregaria* [1]. Per quanto la *Terebr. gregaria* sia una specie assai variabile, i confronti appositamente eseguiti fra parecchi individui, dimostrano che la nostra forma ha l'umbone troppo elevato e troppo ricurvo per essere ascritta alla specie retica. Perfetta identità esiste invece fra gli individui da me raccolti e quelli che l'Haas [2] illustra col nome di *Terebr. dubiosa*, che provengono dai calcari bianchi e rosei del Lias medio e inferiore del Monte Lavarella presso S. Cassiano. Del resto, anche se si trattasse di forme riferibili alla variabilissima *Terebr. gregaria*, non potrebbe per questo ritenersi dimostrata l'età retica di tutti i calcari costituenti il versante settentrionale dell'Antelao, giacchè è risaputo che codesta specie è ancora presente nell'Hettangiano e anche nel Sinemuriano. Senza escludere la possibilità che nei calcari del versante settentrionale del Monte Antelao sia rappresentato anche il Retico, per ora ciò che possiamo affermare si è la presenza del Lias. Infatti, a breve distanza dalla roccia contenente le terebratule affini alla *Terebr. gregaria*, raccolsi, sempre sul fianco sinistro del circo glaciale, alcuni blocchetti, staccati dalla roccia in posto, di un calcare bianco ceroide, dai quali ricavai le seguenti forme:

---

[1] Con tutta probabilità la *Terebr. gregaria* raccolta dal Böhm, e per la quale l'autore è dell'opinione che i calcari costituenti il versante settentrionale del Monte Antelao appartengano al Retico, è da ascriversi ad un tipo rispondente alla forma da me raccolta.

[2] Haas H. — *Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtyrol und Venetien*, pag. 17, Tav. II, fig. 17-21, Kiel 1884.

Spiriferina gryphoidea Uhl.
Scurriopsis Blakei Gemm.
Pleurotomaria aff. *singularis* Sieb.
Oncochilus ? oceanicus Gemm.
Avicula Buvignieri Terq.
Mytilus lamellosus Terq.

L'associazione delle forme sopra elencate, per quanto le specie non siano molte, è più che sufficiente per dimostrarci che si tratta di deposito riferibile al Lias inferiore, contemporaneo a quello di Portule nei Sette Comuni, dei dintorni di Palermo, e del Monte Pisano, col quale ultimo giacimento quello dell'Antelao ha in comune anche il carattere della natura litologica.

Ritengo poi assai probabile che il materiale fossile osservato dall' HOERNES [1] nell'ascesa al Monte Antelao appartenga allo stesso livello dal quale io ricavai le elencate specie. In tutti i modi, anche se ciò non fosse, resta indubitato che esso non va riferito ad uno dei più profondi orizzonti del Dachstein, come ritenne lo scopritore, ma ad un livello notevolmente più giovane, compreso nella serie liasica.

Non è da escludersi poi che nella parte più elevata del Monte Antelao, comunemente nota col nome di Cimone, siano rappresentati anche dei livelli più giovani del Lias inferiore, ciò che non mi fu possibile constatare causa una recente nevicata che, ricoprendo buon tratto delle cime più alte, rendeva pericolosa l'ascesa e impossibile ogni accurata esplorazione.

Quanto alla struttura tettonica, ho già ricordato come, secondo gli studiosi che mi precedettero nell'esame della regione, attraverso la Forcella Piccola passi la frattura detta dell'Antelao che percorre tutta la Valle di Otten fino a Calalzo. Una simile interpretazione è nata, con tutta verosimiglianza, dalla constatazione che i due fianchi

---

[1] HOERNES R. — Op. cit., pag. 187.

della Forcella Piccola e della stessa Valle di Otten sono formati da rocce di natura e di età differenti.

A parte l'erroneo riferimento della dolomia dello Scotter, che pei fossili che contiene non risulta cassiana (MOJSISOVICS, Op. cit., pag. 309) gli autori non diedero sufficiente importanza alla presenza e all'andamento dei magnifici contorcimenti che gli strati liasici dell'Antelao presentano nel Monte Bala poco al di sopra della stessa Forcella.

Il seguente schizzo (fig. 1) e specialmente la riproduzione fotografica dell'unita tavola fanno vedere come gli strati del Lias del versante settentrionale dell'Antelao subiscano, presso il Monte Bala, un'inflessione ad arco, per la quale la parte più profonda, più o meno stirata ed assottigliata, viene portata a ridosso degli strati più giovani.

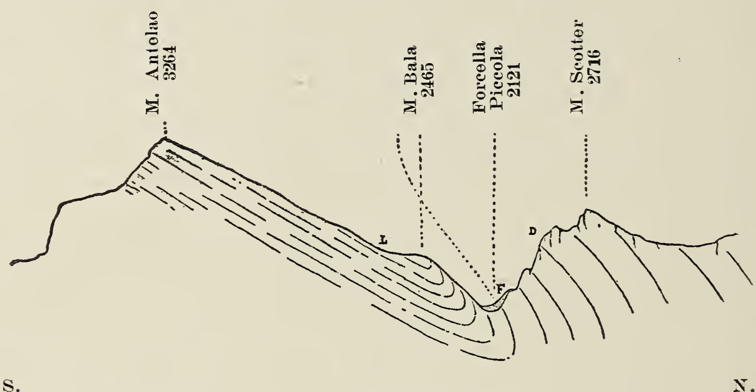


FIG. 1. — Sezione da N. a S. attraverso il M. Scotter, la Forcella Piccola e l'Antelao. Scala 1 a 50.000. D = Dolomia principale. L = Calcari del Retico e del Lias, F = Frane.

Il presente profilo mostra l'andamento stratigrafico d'insieme, mentre la fotografia della tavola riproduce il tratto di sinclinale che si trova in corrispondenza al M. Bala.

In conseguenza di un simile fenomeno riesce facile a comprendersi (ed è in perfetta armonia con la disposizione stratigrafica della serie) che, se la successione dei terreni fosse completa, al di sopra degli strati liasici del versante settentrionale di M. Bala dovrebbe trovarsi la Dolomia principale con lo stesso andamento del sottostante Lias. Ed infatti, se, prescindendo dall'erosione che ha dato

luogo alla Forcella Piccola, noi supponiamo di continuare verso sud, secondo la loro attuale disposizione, i banchi dolomitici dello Scotter, otterremo appunto una disposizione stratigrafica rispondente all'esposto concetto di sinclinale rovesciata quale viene rappresentata dalla fig. 1.

Alla Forcella Piccola non abbiamo quindi una faglia nel senso vero della parola, ma un semplice fenomeno di piega, accompagnato da lieve rovesciamento ed assottigliamento della gamba mediana.

Esclusa così l'esistenza di una faglia alla Forcella Piccola, dove secondo i geologi austriaci il fenomeno di rigetto aveva la sua maggiore manifestazione, vengono a mancare i migliori documenti relativi alla linea di frattura dell'Antelao. Ed in vero, chi stando poco sotto la Forcella Piccola guarda la disposizione degli strati del fianco destro e del fianco sinistro della Valle di Otten e poi, esaminando accuratamente i due versanti scende fino al Piano della Gravina e più giù verso Calalzo, non può a meno di essere colpito dalla perfetta ed ininterrotta concordanza stratigrafica che esiste fra le formazioni dei due fianchi (fig. 2).

La corrispondenza è particolarmente evidente a partire dal Piano della Gravina in giù, cioè a cominciare dal punto dove la Valle di Otten passa da longitudinale a trasversale e viene così a tagliare gli strati in direzione quasi normale al loro andamento. E tale corrispondenza da un versante all'altro è così perfetta, ch'essa si rispecchia anche sulla distribuzione e sull'andamento delle vallecole che convergono in quella di Otten e che danno modo di poter non di rado constatare come gli strati affioranti sul loro fondo o sui dorsi che separano le singole vallette, siano legati dalla più stretta continuità da un fianco all'altro fino al letto del torrente Molinà, come avviene del resto in una tipica valle trasversale d'erosione che non sia percorsa da alcuna linea di faglia.

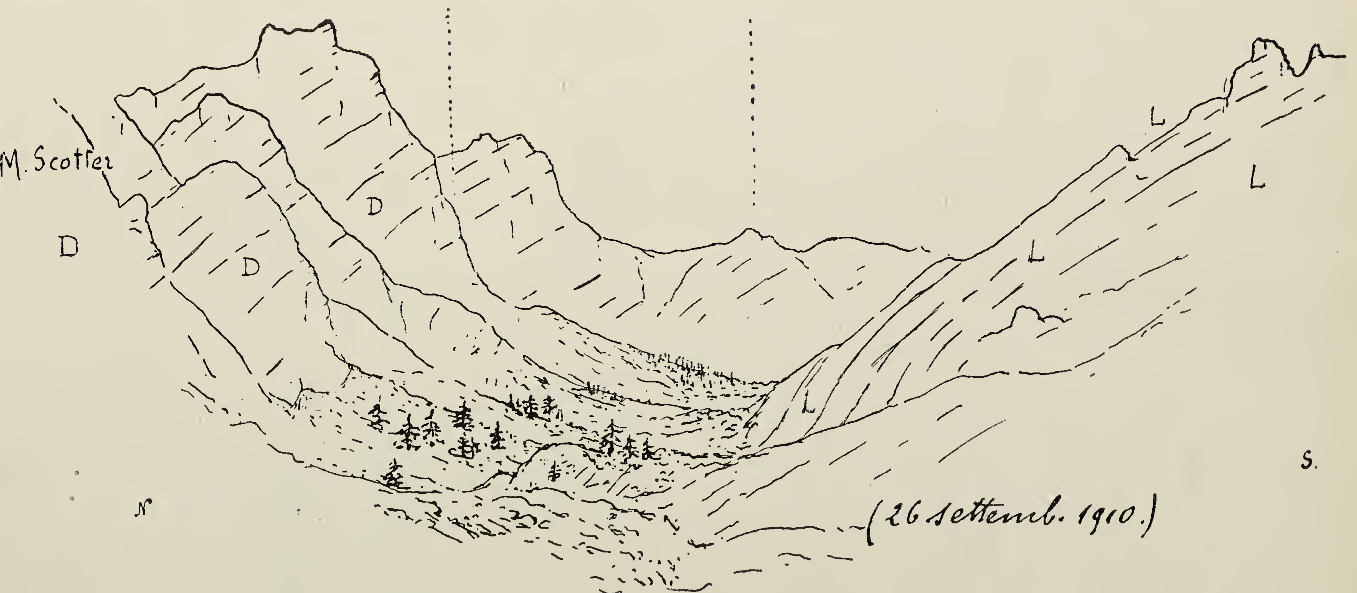


Fig. 2. — Veduta d'insieme dell'alta Valle di Otten, tolta dalla Forcella Piccola. Lo schizzo serve a dimostrare la concordanza stratigrafica fra le dolomie dello Scotter e delle Marmarole a sinistra e i calcari dell'Antelao a destra. *D* = Dolomia principale. *L* = Calcari del Retico e del Lias.



Versante settentrionale dell'Antelao costituito da calcari retici e liasici in strati ricurvi e rovesciati verso sud.

La prominenza a cupola è il M. Bala; a sinistra (lato sud) si sale verso la vetta dell'Antelao; a destra (lato nord) si discende alla vicina Forcella Piccola.


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY

II.

P. VINASSA DE REGNY

RILEVAMENTO NELLE TAVOLETTE DI PALUZZA E PRATO CARNICO
(Alpi Venete)

Il rilevamento dell'estate decorsa ha avuto lo scopo di completare tutta quanta la tavoletta di Paluzza, ad eccezione del piccolo spazio compreso negli angoli più meridionali dei quadranti SW. e SE. che è occupato dai terreni triassici. Il lavoro poi si è anche svolto nell'adiacente foglio di Prato Carnico in maniera da potersi avere compiuta la Val Calda. La distribuzione del rilevamento è stata fatta in modo che la linea di vetta dei Monti della Val Calda servisse di divisione al campo del Prof. GORTANI e mio. La riunione dei rilevamento avveniva appunto in reciproco accordo sulla linea di vetta.

La linea di separazione dei nostri rilevamenti, partendo dalla Bût, per il Tenchia, il Zöuf plan, il Monte di Terzo, il Cimon, la Crasulina, il Pizzacul ed il Crostis, scende per il Safrucella al Rio Brusciana, e, seguendo il Degano, arriva allo sfocio della Pesarina. A settentrione e ad occidente di questa linea si estende il mio rilevamento.

In comune col Prof. GORTANI sono state fatte escursioni, prima nella porzione di territorio austriaco a confine con la Creta di Timau-Passo di M. Croce sino al crinale di vetta verso la Gaila, e quindi nelle località classiche di Nötsch e Bleiberg.

Tali escursioni erano destinate a toglierci i dubbi che da lungo tempo avevamo sopra l'età della grande formazione scistosa riferita sinora al Siluriano inferiore. Dei risultati di questi studi già demmo conto al Congresso geologico internazionale. Nè qui è il caso di en-

trare in particolari, dacchè queste escursioni non rientrano effettivamente nel campo del nostro rilevamento. Queste escursioni però hanno reso necessaria una revisione da parte mia dei terreni, in gran parte scistosi, dei dintorni di Timau.

La regione quest'anno presa in esame si può considerare assai mal nota. La carta geologica del Prof. TARAMELLI non segna che i soliti scisti siluriani e le rocce eruttive al Monte di Terzo. La carta del FRECH è costituita da un'unica pennellata di colore uniforme di Culm per tutta la Val Calda, la qual cosa dimostra che il geologo prussiano non deve esservi mai stato. Più accuratamente il GEYER segna, oltre agli scisti siluriani e paleozoici di età indeterminata, anche dei lembi di Valgardena, sebbene la ubicazione di tali lembi sia errata.

Poichè in questa regione sono molto frequenti le rocce eruttive e lembi spesso ridottissimi di Valgardena appariscono sporadicamente, così è stato necessario percorrere la regione palmo a palmo. E prova di ciò è la carta rilevata, dalla quale è facile vedere come il terreno sia abbastanza svariato e come quindi siano incomplete le carte precedenti nelle quali predominava (specialmente in quella del FRECH) una uniformità che non risponde affatto alle vere condizioni geologiche della regione. Nè, per quanto accurato sia stato il rilevamento, può escludersi che qualche lembo molto piccolo mi possa essere sfuggito.

Questa mia relazione deve essere forzatamente breve. E' difatti del tutto inutile accennare uno per uno a tutti gli affioramenti di rocce verdi, di Valgardena ecc., che si trovano nei monti della Val Calda. Dovrò solo un poco più trattenermi sui terreni devoniani della Creta di Collinetta, anche perchè mi è necessario discutere e ribattere le idee dello SPITZ [1], che ha fatto una carta a grande scala della regione prossima a quella da me rilevata.

---

[1] SPITZ A. — *Geologische Studien in den zentral-karnischen Alpen.* (Mitt. geolog. Gesell. — Wien, II, 1909).

Seguirò il metodo già iniziato nella mia relazione dell'anno decorso, passando partitamente in rassegna i singoli terreni, a cominciare dai più antichi [1]. Nessun nuovo terreno ho da aggiungere a quelli elencati nella mia suddetta relazione; anzi nella porzione rilevata quest'anno i terreni sono assai meno numerosi e svariati.

Terreni Siluriani.

Il Siluriano è pochissimo sviluppato. Esso si presenta esclusivamente nella sua *facies* calcarea e soltanto nei dintorni di Comeglians e Rigolato. Nella porzione di mia pertinenza è rappresentato da due affioramenti presso Comeglians e da tre presso Rigolato. I calcari di Comeglians si trovano sulla destra del Degano circondati dagli scisti connessi alle rocce verdi, dal Morenico e a Sud dal Permiano. Ma di questi calcari sulla destra del Degano non mi occupo ulteriormente, in quanto che essi sono la continuazione della massa assai più importante che si ha lungo il Rio Margò e sulla sinistra del Degano della quale si occupa in modo speciale il Gortani.

Le masse siluriane di Rigolato si trovano l'una, che è la maggiore, da Valpicetto a Magnanins; l'altra poco prima di giungere a Rigolato; l'ultima in rispondenza di Rigolato e Ludaria. Questi calcari grigi contengono *Orthoceras* e sono indubbiamente riferibili al Neosilurico.

Terreni Devoniani.

Questi si trovano rappresentati quasi esclusivamente nel quadrante Nord-Est della tavoletta di Prato Carnico rilevata questo anno e che comprende la regione ad Est di una linea Pizzo di Collina-Monumenz-Floriz.

---

[1] *Rilevamento geologico della Tavoletta Paluzza.* (Boll. R. Com. geol. it., 1909).

In un altro punto affiorano calcari che per la loro posizione debbono riferirsi al Devoniano, e precisamente sulla destra del Rio Major di Collina, cioè della Valgrande. Precisamente di faccia agli stavoli Roner continuano ad affiorare i calcari devonici ricoperti più o meno compiutamente da materiale scistoso, alterato, identico come tipo a quello connesso alle rocce verdi. Nel calcare non vi sono fossili, ma l'aspetto è identico a quello che a pochi metri più a Nord affiora alla base della Creta di Timau. A mio parere tali spuntoni calcarei stanno a rappresentare le ultime propaggini meridionali dell'elissoide devoniana, analogamente alle masse di Valpudia presso Paluzza, delle quali però, come dimostrai l'anno decorso, non è da porsi in dubbio l'età mesodevonica.

Nella massa maggiore dei calcari devoniani, che, come ho detto, si rinvengono in rispondenza della Creta di Collinetta, si hanno spesso dei fossili.

Terreni del Devoniano inferiore non si conoscono. Anche il Devoniano medio e il Devoniano superiore non si possono sempre distinguere, dimodochè in molti luoghi della regione non si può indicare altro che calcari devoniani in generale.

Il Devoniano medio è però fossilifero in vari punti e più specialmente ad occidente della Casera Val di Collina verso i Monumenz. La fauna ricchissima raccolta da me e da Gortani sarà, spero in breve, compiutamente illustrata, nè di essa parlerò qui partitamente. Questi calcari mesodevonici sporgono da una copertura trasgressiva di scisti; essi si continuano a Sud verso Collina Grande ove pure sono fossiliferi. Ho notato, ad esempio, nelle masse calcaree presso il Rio Major degli esemplari di *Actinostroma clathratum* che raggiungono sino a 25 cm. di diametro.

Pure in questi calcari verso Collina Grande rinvenni:

Alveolites suborbicularis
Cyathophyllum coespitosum
Favosites cervicornis
Actinostroma clathratum.

Ma un'altra abbastanza numerosa fauna mesodevonica si trova nella Creta di Collinetta. Sono prevalentemente coralli, ma anche brachiopodi, che a conferma delle determinazioni cronologiche spero potranno venire illustrati tra breve.

Le località fossilifere sulla Creta di Collina sono relativamente sparse e numerose. Così salendo la Creta dal versante meridionale alla quota di 1900 si hanno bei coralli che si continuano sino oltre alla quota 2000 sotto ai ripidi canaloni, che portano alla malagevole cresta di passo alle Cime di Cianavate (Kellerspitzen). Questi calcari corallini sono identici di *facies* a quelli che si hanno presso ai Monumenz.

Seguendo invece la via segnata per raggiungere la cima si trovano dei coralli alla quota di 1800 ; successivamente alla quota 2000 si hanno dei brachiopodi, ed una *facies* con brachiopodi mista a coralli si ha verso i 2300, mentre verso i 2500 tornano soli brachiopodi. Più in alto il calcare presenta delle sporgenze silicizzate simili a quelle che caratterizzano il Neodevonico delle vicine montagne.

I calcari mesodevonici del Pizzo di Collina pendenti verso Oriente, mentre si appoggiano in tal modo ai calcari eodevonici, già resi noti dal Gortani nella Cianavate, si immergono sotto ai calcari del Neodevonico, che sono riccamente fossiliferi attorno alla Casera Collinetta di Sopra. Ma poichè di questo giacimento neodevonico abbiamo già a lungo parlato, trovo inutile intrattenermi ulteriormente su di esso. Credo però interessante di dare, in appendice, la descrizione della fauna neodevonica di questa località, la quale, dimostrando l'età corrispondente al Neodevonico inferiore di questi calcari, dà un punto di riferimento molto importante per i terreni scistosi immediatamente sovrastanti, i quali sono stati anche dallo Spitz riferiti al Siluriano; mentre effettivamente, per la loro posizione trasgressiva sul Neodevonico fossilifero tanto dalla parte del Collina quanto da quella del Collinetta, devono essere riferiti al Carbonifero, come del resto tutti gli altri scisti lì attorno. Anche sul versante occidentale del Collinetta dove si inizia la Cresta verde si hanno fossili neodevonici. Ma su quest'importante questione do-

vrò tornare nuovamente trattando della tettonica e quindi non insisto.

Al di sopra dei calcari comprendenti questa fauna neodevonica inferiore si hanno altri calcari, che gradualmente passano ai precedenti, nei quali raccolsi un abbastanza bell'esemplare di *Sporadoceras Münsteri* (vedi Fig. 16). Più in alto sono molto abbondanti le Climenie, che formeranno oggetto di studio da parte di GORTANI.

TERRENI CARBONIFERI E PERMIANI.

Dovrei ripetere quanto ho detto nella mia relazione dell'anno decorso se volessi imprendere partitamente la descrizione di questi terreni. Mi limiterò ad accennare ancora una volta come la connessione tra gli scisti, le rocce verdi e le arenarie di Valgardena sia intima. La serie più importante delle rocce verdi, di cui si hanno centinaia di affioramenti, non tutti potuti segnare sulla carta, si estende in modo speciale tra il monte Cimon ed il Pizzacul. Queste rocce verdi sono abbastanza svariate, ed esse insieme a quelle raccolte negli anni decorsi formano attualmente oggetto di studio da parte del prof. ALOISI. Tra queste rocce verdi hanno grande interesse gli affioramenti quasi a contatto coi calcari siluriani di Comeglians. Di queste formazioni si occupa però in modo speciale GORTANI nella sua relazione; e poichè il nostro modo di vedere sulla natura e l'età di esse è perfettamente identico, così, ad evitare ripetizioni, non insisto, rimandando alla citata relazione. Del resto, questa formazione è prevalentemente sviluppata nella porzione rilevata dal GORTANI. Nella porzione mia aveva interesse specialmente la massa scistosa presso il nucleo di Timau. Una revisione accurata, specialmente in seguito alla scoperta del Neodevonico nel versante austriaco ed alla escursione verso l'Elfer Spitze e la Lauheck presso il Pollinig, ha dimostrato che tali scisti sono pure carboniferi.

Del resto, a modificare le prime idee ed a togliere ogni dubbio sul riferimento degli scisti, delle arenarie ecc., prossimi alla Creta di Timau, ha servito ottimamente una frana avvenuta presso la

Maina sopra Timau per la via di Promosio. Il materiale detritico è caduto ed ha lasciato scoperto il calcare devonico, contro il quale battono discordanti e contorti degli scisti verdastri connessi alla roccia eruttiva.

Le arenarie di Valgardena che si trovano annesse e connesse quasi a stracci colle rocce verdi, assumono di nuovo una regolarità abbastanza grande ad oriente del Monte Talm.

Una zona quasi non interrotta di arenarie rosse si inizia a Sud di Nalnedos, e passando ad occidente di Magnanins e Valpicetto arriva quasi agli stavoli Chialzinis.

Sopra a queste arenarie posa regolarmente il Permiano superiore, rappresentato prevalentemente da calcari non fossiliferi. Questo calcare neopermico è prevalentemente rappresentato al Monte Talm e ad Entrampo. Ma non credo dovermi adesso occupare di esso, poichè il rilevamento del M. Talm è compiuto solo per metà, nè la interpretazione di esso è possibile sinchè non siano rilevate anche le porzioni più sud-orientali del monte ove affiorano i terreni triassici. Credo però di poter affermare sino da ora, che l'interpretazione del Geyer non è accettabile.

Terreni Triassici.

Di questi terreni sono rappresentati il Werfeniano, tanto nella *facies* scistosa quanto nella calcarea, ed il Muschelkalk; appunto nella porzione rilevata del M. Talm.

Essi non presentano per adesso alcun fossile, ma la loro determinazione è resa facile dalla posizione regolare che hanno al disopra del Permiano.

Terreni Quaternari.

Lo sviluppo del Morenico già notato nell'anno decorso continua nella regione rilevata quest'anno. Si hanno morene nei dintorni di Cleulis, alle Chiaule, a Plumbs, a Val di Collina, a Collinetta, sotto Givigliana-Stalis-Gracco, a Navàl, presso Rigolato, a Nalnedos, e più che altro a Calgaretto ed Entrampo.

Del Morenico rimaneggiato si ha ai Falz e al passo di Monte Croce.

Tettonica.

Nessuna cosa di nuovo posso dire rispetto alla tettonica. Ogni nuova escursione, ogni nuova ricerca, ogni fatto accertato stanno a confermare l'idea espressa ripetutamente, che cioè il motivo tettonico dominante sia la curvatura dei calcari devoniani sui quali sta in trasgressione la massa prevalentemente scistosa del Carbonifero. Taluni di tali scisti difficilmente, come ripetutamente venne detto, possono distinguersi da quelli siluriani. Dove non sono fossili si può dire quasi impossibile la distinzione : può però servire il motivo tettonico generale.

Così per l'ellissoide del Timau, che arriva colle sue ultime propaggini sino sulla destra della Valgrande, si può dire che nel suo lato meridionale è ricoperto in trasgressione dal Neocarbonifero, che verso Collina Grande ha anche rocce verdi tipiche, e che è ricoperto a sua volta dalle arenarie rosse eopermiche. L'ellissoide adunque è chiuso lungo questa linea, i Pal e Collinetta, onde sembra che possa qui escludersi la presenza di affioramenti siluriani. Questi si possono avere solo là dove l'ellissoide si apre.

La trasgressività degli scisti e dei conglomerati sul Devoniano è molto ben visibile presso Val di Collina. Andando verso Cas. Collina Grande si incontrano le ultime masse di calcare devoniano riccamente fossilifero appartenente quasi tutto al Mesodevonico, quantunque non possa escludersi la presenza del Neodevonico. Il calcare che sporge a picchi più o meno ripidi cessa verso il Rio Major e scisti e conglomerati parte vanno a battere contro le sue pareti e parte anche lo ricoprono. La trasgressività è anche poi tipicamente indicata dalla pendenza. Infatti, mentre la pendenza dei calcari è presso a poco verso Sud, gli scisti e le altre rocce ad essi connesse pendono a Nord.

Ed è anche tipicamente trasgressiva la lingua di scisti che si insinua tra le due masse calcaree poste presso la confluenza del Rio Major di Collina col Rio di Valgrande.

Una delle regioni più tipiche per vedere la trasgressività degli scisti neocarboniferi sul Devoniano è quella posta nei pressi di Cas. Collinetta di sopra. Quivi di tramezzo agli scisti sporgono come grani di rosario taluni blocchi minori ed uno maggiore, evidentemente posti allo scoperto dalla erosione degli scisti senza bisogno di ricorrere a complicate faglie e fatture, che qui evidentemente non esistono.

A dimostrare quante complicazioni sia necessario ammettere per accettare l'idea del Geyer seguìto in tutto e per tutto dallo Spitz, che riferisce al Siluriano inferiore questi scisti, basterà dare un'occhiata alla carta dello Spitz che accompagna il suo già citato lavoro.

Questi, con una precisione quasi meticolosa, segue sul terreno i singoli confini delle varie formazioni, che sono forse anche eccessivamente suddivise. Per limitarci ad un punto prendiamo la Cresta verde (Grüne Schneide di talune antiche carte austriache, senza nome ma con quota di 2144 nella carta al 25.000 tuttora inedita e riservata dello Stato Maggiore austriaco) e cioè quella parete scistosa interposta tra le due Crete di Collina e di Collinetta.

Per me essa è costituita da scisti trasgressivi carboniferi; per lo Spitz, invece, da scisti eosilurici, come aveva detto il Geyer.

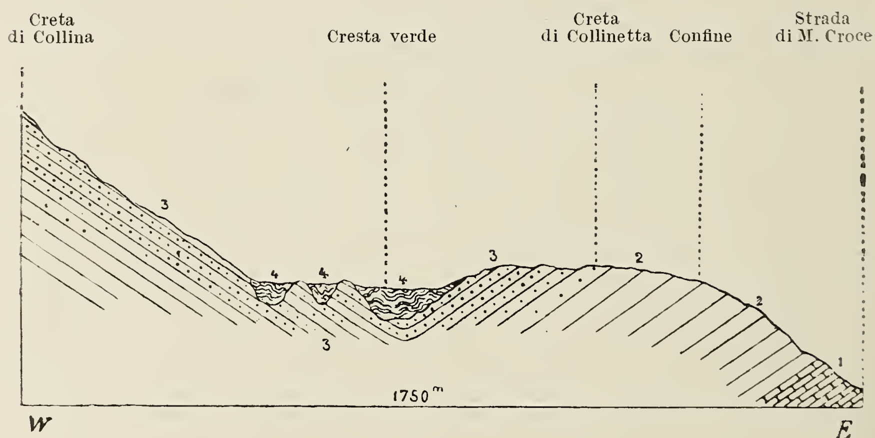
Lo Spitz così si esprime: « Auch der Schieferkeil der Grünen Schneid, der im Westen an Brüchen mitten in das Devon eindringt, im Osten diskordant an das Oberdevon anstösst, wird man wohl mit einigem Recht als Untersilur ansprechen dürfen » [1].

Ora, niente di tutto questo. La Creta di Collina è una anticlinale devoniana ed i suoi strati calcari più alti appartengono al Neodevonico; essi pendono verso oriente: i calcari della Creta di Collinetta (Zellonkofel) sono in alto neodevonici e fossiliferi e pendono a SW. Le due Crete dunque sono due anticlinali, e gli scisti della Creta verde vi si adagiano trasgressivamente. Fratture nè se ne vedono, nè logicamente possono esservi. Ma vi ha di più ancora. Dagli scisti della Cresta verde, come ho già accennato, spuntano alcune masse calcaree a grani di rosario, e lo Spitz le segna giustamente. E' molto

[1] Spitz, loc. cit. pag. 321.

più semplice e logico ammettere che tali masse appartengano al calcare devonico il quale si continua sotto agli scisti, che non supporre tante fagliette circolari per le quali i calcari apparirebbero. E del resto altre fagliette simili, ma di effetto opposto, dovrebbero ammettersi a pochi metri più ad oriente, poichè sui calcari neodevonici del Collinetta si trovano dei piccoli lembi scistosi, che anche lo Spisz delimita esattamente sulla sua carta.

Invece, a mio parere, è molto più semplice ammettere quello che del resto mi sembra anche apparire a prima vista: che si tratti, cioè, di due nuclei anticlinali: il Collinetta, incompleto ed aperto nel versante settentrionale ove perciò affiora il Siluriano fossilifero, ed il Collina, che, secondo le nostre ricerche le quali hanno fatto scomparire tutte le immaginarie faglie e fratture, è un perfetto ellissoide. In rispondenza della Cresta verde i due ellissoidi si uniscono e si comprimono. Gli scisti trasgressivi, carboniferi, s'adagiano nella conca sinclinale e si attorcigliano poi in vari modi per effetto di una successiva compressione dei due ellissoidi come risulta dalla sezione seguente.



1. Siluriano superiore — 2. Devoniano inferiore e medio
3. Devoniano superiore — 4. Neocarbonifero

Si conferma dunque ancora una volta che la tettonica del nucleo centrale carnico è caratterizzata dalla piegatura, mentre le faglie o sono molto subordinate o mancano.

Una vera e propria faglia invece esiste ad occidente di Comeglians. Essa porta a contatto del calcare siluriano a destra del Degano l'arenaria di Valgardena ed il gesso neopermico. Questa faglia, la prima di qualche importanza che ho trovato dopo vari anni di studio nel nucleo centrale carnico, si prosegue ad occidente verso Sostasio, cioè a dire in regione che dovrà essere rilevata in seguito; perciò di essa parlerò quando ne avrò terminato il rilevamento.

***

Fauna del Neodevonico inferiore.

La fauna non è molto ricca, ma contiene però assai più specie che non quella descritta dal Frech [1]. Essa comprende 4 forme di coralli, un crinoide, 14 brachiopodi, un lamellibranco ed un cefalopode.

Petraia decussata v. Münst.

1885. *Petraia decussata* Münst. sp. — Frech, *Corallenfauna Ober. Devon.* — Zeit. d. deut. geol. Gesell. XXXVII, pag. 94, tav. VIII, 4 (*cum syn.*).

Un esemplare alto 23 mm. e del diametro di 15 mm. risponde perfettamente a questa specie, resa ben nota dalle descrizioni del Frech.

La mia forma somiglia per l'angolo apicale e per le dimensioni a quella descritta dal Ludwig (*Palaeontographica*, XIV, pag. 199, tav. 48, fig. 3). La superficie è tutta coperta da strie circolari, che si uniscono in cercini più sporgenti. Le coste settali sono appena accennate e sembrano trasparire al di sotto delle coste concentriche. Il numero dei setti raggiunge i quaranta.

Unico. Collinetta di sotto.

Petraia cfr. *radiata* v. Münst. sp.

Un esemplare incompleto conico ad angolo apicale molto aperto, alto circa mm. 12 e del diametro di mm. 17, deve distinguersi dalla

---

[1] *Ueber Devon der Ostalpen* II. Zeitsch. d. d. g. Gesell. XLIII.

forma precedente perchè vi predominano le coste settali mentre i cercini concentrici sono appena accennati per quanto visibili. I setti sono in numero di 32.

Lo stato di conservazione dell'esemplare non permette sicurezza di determinazione. Ma grandi sono le somiglianze coll'esemplare figurato dal FRECH (*Op. cit.*, pag. 35, tav. VIII, fig. 5) salvo che per le dimensioni minori.

Unico. Collinetta di sotto.

Favosites cristata BLUM.

1885. *Favosites cristata* BLUM. — FRECH. *Op. cit.*, pag. 103, tav. VII, fig. 5*a*, tav. XI, fig. 5 (*cum syn.*).

Rispondente per tutti i caratteri interni, il mio esemplare si presenta sotto la forma tondeggiante, quasi globosa.

Questa forma esterna è di rado assunta dalle specie nel Neodevonico di Germania, ove predominano i tipi ramosi.

Unico. Collinetta di sotto.

Cyathophyllum coespitosum GDF.

1885. *Cyathophyllum coespitosum* GDF. — FRECH. *Op. cit.*, pag. 33 (*cum syn.*).

Gli esemplari che possono riferirsi senza alcun dubbio a questa specie, si distinguono dalle forme frequenti del *coespitosum* per essere molto più piccoli. I poliperiti di fatto non oltrepassano mai i 4-5 mm. di diametro.

E' del resto caratteristico della faunula del calcare bianco di Collinetta di sopra di avere individui di piccole dimensioni.

Unico. Collinetta di sopra.

Crinoidea.

Il ROEMER (*Versteinerungen d. Harz*, pag. 9, tav. III, fig. 13) ha descritto degli articoli di crinoidi riferendoli al ***Rhodocrinus*** (*?*) *verus* MILL.

Per quanto poco valore abbiano tali avanzi, pure accenno al

fatto che nel mio materiale di Collinetta di sotto si hanno articoli che possono riferirsi con bastante sicurezza a questa specie neodevonica del Harz.

3 esemplari. Collinetta di sotto.

Terebratula elongata v. SCHLTH.

1885. *Terebratula elongata* v. SCHLTH.— CLARKE. *Die Fauna des Iberger Kalkes.* — Neues Jahr. für Min. Geol. u. Palaeont. Beilageband III, pag. 381 (*cum syn.*).

Ne ho un solo esemplare molto piccolo, essendo esso alto 6 mm., largo 5 mm. e spesso 3 mm. Esso però manifesta assai chiari i caratteri della forma, che è del resto abbastanza variabile. Il mio esemplare, salvo le dimensioni, corrisponde perfettamente alle figure del ROEMER (Harz, *Palaeontographica*, IV, pag. 160, tav. III, fig. 2).

La conchiglia è cordiforme, abbastanza rigonfia, come risulta dalle dimensioni, e su di essa si vedono nette le strie concentriche. La valva dorsale è un poco maggiore della ventrale ed ha l'umbone più alto ed un poco sporgente.

Unico. Collinetta di sopra, calcare bianco.

Terebratula sacculus MART.

1885. *Terebratula sacculus* MART. — CLARKE. *Op. cit.*, pag. 382 (*cum syn.*).

Gli esemplari carnici sono caratterizzati dalla loro grande piccolezza, come risulta dal seguente elenco di dimensioni:

		I	II	III
Altezza	mm.	6	5.5	3.5
Larghezza	»	6.5	5	4.5
Spessore	»	3	2	2

Il guscio è relativamente sottile; il margine frontale è rialzato. La regione umbonale è molto rigonfia, e l'umbone della valva dorsale sporge poco sulla ventrale.

5 esemplari. Collinetta di sopra, calcare bianco.

Rhynchonella pugnus MART.

(Fig. 1-3).

1885. *Rhynchonella pugnus* MART. — CLARKE. *Op. cit.*, pag. 384 (*cum syn.*).

La specie è abbastanza diffusa nel Devonico carnico, e si rinviene tanto a Cas. Collinetta sopra, quanto a Cas. Collinetta sotto.

Gli esemplari di Collinetta di sotto, sono in generale di abbastanza piccole dimensioni, come risulta dal seguente specchietto:

		I	II	III
Altezza	mm.	16	13	10
Larghezza	»	24	17	12
Spessore	»	13	7	5.5

Per le loro dimensioni quindi si avvicinano a quelli figurati dal KAISER (*Zeitsch. d. deut. geolog. Gesell.*, XXIII, tav. IX, fig. 6). Essi non sono però, come gli esemplari germanici, così trasversalmente allungati.

Invece gli esemplari di Collinetta di sopra (per eccezione, dacchè in generale in queste località gli individui sono sempre di piccole dimensioni) hanno una grande statura, come risulta dal seguente prospetto:

		I	II	III
Altezza	mm.	28	23	14
Larghezza	»	36	27	18
Spessore	»	18	16	9

Quanto a forma generale gli esemplari di Collinetta di sopra poco differiscono dai precedenti. Solo un esemplare ha coste un poco più fitte e più acuminate che non tutti gli altri.

6 esemplari, Collinetta di sotto. — 7 esemplari, Rio di Collinetta di sopra. — 1 esemplare di Cas. Collinetta di sopra, calcare bianco.

Rhynchonella Roemeri DAM.

(Fig. 4-11).

1891. *Rhynchonella contraria* (non ROEM.). — FRECH. *Ueber Devon der Ostalpen II* — Zeitsch. d. d. geol. Gesell. vol. 43, pag. 673, tav. 46, fig. 5-11 (*excl. syn.*).

Sul nome di questa forma si è molto discusso, inquantochè il ROEMER aveva dato il nome di *contraria* ad una forma prossima,

ma carbonifera. Effettivamente si tratta di una forma autonoma, tipica, la quale è enormemente diffusa nel Neodevonico di Collinetta.

La forma è abbastanza variabile, come già hanno fatto notare il Dames ed il Frech: e infatti anche nel mio materiale le variazioni sono molto numerose. Intanto da forme molto appiattite (var. *plana*) si giunge a forme molto globose (var. *obesa*). Nel mio materiale sono molto appiattiti specialmente gli esemplari piccoli del calcare bianco di Collinetta di sopra (fig. 9 a 11). Ma anche tra gli esemplari di compiuto sviluppo, quali sono taluni pure di Collinetta di sopra, e quasi tutti quelli di Collinetta di sotto, la globosità varia entro limiti assai vasti. Basta per convincersene uno sguardo alle figure 4 e 7 delle tavola, che sono relativamente depresse in confronto della fig. 5 che è eminentemente globosa.

Anche il numero ed il tipo delle coste è abbastanza variabile. In generale le coste sono poche e molto rilevate: se ne contano almeno tre sul seno e sul lobo, e questo, tanto in esemplari piccoli come quello figurato nella fig 9, quanto in esemplari grandi come ad esempio quello della fig. 8. Ma il numero delle coste, che aumentano sempre per dicotomia, può essere maggiore, potendosi contare sino a 7-8 coste sul lobo e sul seno (fig. 5, 6) ed anche qui senza differenza tra gli esemplari piccoli ed i grandi.

Diverso è pure il contorno. Infatti, taluni esemplari sono abbastanza allungati, altri sono più larghi: e mentre taluni (fig. 8) presentano nettissima la lobatura del fronte, altri l'hanno appena accennata.

400 esemplari, Collinetta di sotto. — 50 esemplari, Collinetta di sopra, calcare bianco. — Vari esemplari e frammenti provengono dai calcari del Pizzo Collina, da quelli di fronte a Cas. Collinetta sopra e del Rio sotto a Cas. Collinetta di sopra.

Pentamerus galeatus Dalm.

1885. *Pentamerus galeatus* Dalm. — Clarke. *Op. cit.*, pag, 388 (*cum syn.*).

Di questa forma, molto variabile, ho una valva ventrale quasi completa.

Essa è caratterizzata dalle numerese costole, tanto che può riferirsi senz'altro alla varietà *multiplicata* proposta dal ROEMER. Le coste anzi nel mio esemplare sono un poco più numerose che non nell'esemplare figurato del ROEMER.

Unico. Collinetta di sotto.

Pentamerus galeatus BRONN

1885. *Pentamerus globus* BRONN. — CLARKE. *Op. cit.*, pag. 388.

Anche di questa forma ho un esemplare molto piccolo, alto poco più di 7 mm., ma che presenta tutti i caratteri della specie, che è del resto comune nel Devoniano carnico.

Unico. Cas. Collinetta di sopra, calcare bianco.

Atrypa reticularis LINNÉ

1885. *Atrypa reticularis* LINNÉ. — CLARKE *Op. cit.*, *pag.* 389 (*cum syn.*).

Quattro esemplari stanno a rappresentare nel calcare bianco di Collinetta di sopra questa comunissima forma.

Un esemplare più grande degli altri, alto 11 mm., largo 15, spesso 5, può in modo speciale riportarsi alla var. *latilingua.*

Athyris concentrica v. BUCH

1885. *Athyris concentrica* v. BUCH. — CLARKE. *Op. cit.*, pag. 389. (*cum syn.*).

I miei due esemplari sono perfettamente riconoscibili e tipicamente rispondenti ai caratteri della specie. La loro piccola globosità li fa distinguere nettamente dalla forma seguente.

Unico. Cas. Collinetta di sotto. — Unico. Cas. Collinetta di sopra.

Athyris collinensis DREVERMANN

1891. *Athyris globosa* (non ROEMER). — FRECH *Op. cit.*, pag. 674, tav. XLV (*excl. syn.*).

1901. *Athyris collinensis* DREVERMANN. Jahrbuch geolog. Landestanstalt, pag. 185.

Giustamente il DREVERMANN considera come specie nuova questa forma che il FRECH aveva riferito alla *A. globosa* del ROEMER. Ed il FRECH stesso (*Devonische Ammoneen*, pag. 99) accetta la proposta del DREVERMANN.

La descrizione del Frech è molto accurata, nè io avrei da aggiungervi altro. La forma è abbastanza comune avendone parecchi esemplari. Di questi gli individui provenienti da Cas. Collinetta di sopra (I e II dello specchietto seguente) sono al solito i più piccoli: mentre quelli di Collinetta di sotto (III e IV) sono maggiori, come risulta dallo specchietto:

	I	II	III	IV
Altezza . . . . . mm.	5	8	9	11
Lunghezza. . . . . »	5.5	8	9	10.5
Spessore . . . . . »	2.7	4	5	5.5

Negli esemplari di Collinetta di sopra si notano abbastanza chiare le strie di accrescimento diffuse su tutta la conchiglia: mentre gli esemplari di Collinetta di sotto non presentano così nette queste striature concentriche.

Spirifer deflexus Roem.

(Fig. 12-14).

1885. *Spirifer deflexus* Roem. — Clarke. *Op. cit.*, pag. 350 (*cum syn.*).

Anche per questa forma, dopo l'accurata descrizione datane dal Clarke, nulla ho da aggiungere.

La forma è molto diffusa nel Neodevonico inferiore di queste località. Ne ho infatti 4 esemplari piccoli completi, 21 valve dorsali, e 7 ventrali di Cas. Collinetta di sotto. Le dimensioni sono indicate nello specchietto seguente nei numeri I a III. Meno numerosi sono gli esemplari che provengono da Collinetta di sopra: infatti ho una sola valva dorsale (IV dello specchietto) del calcare bianco, ed una ventrale (V dello specchietto) trovata nel blocco scuro zeppo di *Productella.* Esemplari riferibili a questa forma, ma tutti incompleti provengono anche dai calcari del Rio sotto a Collinetta di sopra.

Le dimensioni di taluni esemplari risultano dal seguente prospetto:

	I completo	II dorsale	III ventrale	IV dorsale	V ventrale
Altezza . . mm.	13	22	18	20	22
Lunghezza. . »	18	27	21	26	27
Spessore . . »	10	11	10	9	11

Come risulta da queste dimensioni la valva ventrale è più convessa che non la dorsale, e questo è tipico per lo *Sp. deflexus*. Gli ornamenti sono sempre nettamente visibili sotto forma di costoline poco rilevate. Nell'esemplare maggiore di Collinetta di sopra si nota altresì un accenno alla squamatura del guscio, che pure è caratteristica degli esemplari adulti di questa specie.

Spirifer Verneuilli MURCH.

1885. *Spirifer Verneuilli* MURCH. — CLARKE. *Op. cit.*, pag. 396 (*cum syn.*).

Anche questa è forma troppo nota per insistere sulla sua descrizione.

Il mio esemplare è una valva ventrale tipica, con seno nettamente sviluppato e profondo, fiancheggiato da circa 20 costicine laterali per parte.

Unico. Cas. Collinetta di sotto.

Productella forojulensis FRECH

1891. *Productella forojulensis* FRECH. *Op. cit.*, pag. 677, tav. XLVII, fig. 7-8.

Il FRECH la considera come forma vicaria locale della *Pr. subaculeata*. Egli, che ha benissimo descritta e figurata questa forma, la dice trovata nel calcare bianco insieme alla *Rhynchonella pugnus* e *Roemeri*. Nel mio materiale ne ho 12 esemplari, tutti però provenienti dal calcare grigio di Collinetta di sotto.

Productella Herminae FRECH.

1891. *Productella Herminae* FRECH *Op. cit.*, pag. 677, tav. XLVII. fig. 7, 10-12.

Questa piccola *Productella*, anch'essa benissimo illustrata dal FRECH, è la forma più comune, dopo la *Rhynchonella Roemeri*, di tutta questa fauna neodevonica.

Ho trovato un blocco a Cas. Collinetta di sopra che era esclusivamente costituito dai gusci di questa forma. Ne ho potuti estrarre più o meno completi, oltre a 400 esemplari.

Ma essa si trova anche sparsa in mezzo alle altre forme. Così

ne ho 8 esemplari del calcare grigio chiaro di fronte a Cas. Collinetta di sopra; un esemplare del Rio sotto alla stessa casera, e 15 esemplari di Cas. Collinetta di sotto.

Avicula (?) *collinensis* n. f:

(Fig. 15).

La conchiglia è una valva sinistra, a contorno trasversalmente ovale, e margine cardinale rettilineo sin quasi all'ultimo terzo anteriore ove si ha una leggera curvatura verso il basso pure rettilinea. Le orecchiette sono poco nettamente distinte per mancanza di una vera e propria depressione. L'orecchietta posteriore presenta una leggerissima insenatua nel margine ed è priva di processo spiniforme. L'estremità sporgente di essa è difatti brevissima ed ottusa. L'orecchietta anteriore è molto grande, superando essa quasi la posteriore. Essa non si distingue dal rimanente della conchiglia, mancando come già ho detto qualunque accenno di depressione. Verso il margine cardinale, in rispondenza della piegatura di esso, l'orecchietta è incavata e come leggermente accartocciata.

Dall'umbone un poco sporgente e pochissimo ricurvo parte il rigonfiamento massimo della conchiglia, che si dirige inclinato verso il margine posteriore. Lo spessore della conchiglia è però assai piccolo, tanto che la forma può considerarsi abbastanza pianeggiante.

Delle fittissime strie di accrescimento, delle quali talune più grandi delle altre, sono sparse su tutta la conchiglia a cominciare dall'umbone, ove anzi predominano le costoline maggiori. Dal loro andamento risulta il valore piccolissimo della insenatura posteriore della conchiglia.

Il riferimento al gen. *Avicula* è provvisorio. Ma non potendosi vedere il cardine è difficile dare una determinazione generica sicura.

Questa specie non può confondersi con alcuna delle forme di *Avicula*, note sino ad oggi. La sola che vi si avvicini è l'*Avicula bodana* Roemer (in Frech, *Devonische Aviculiden*, pag. 54, tav. IV, fig. 10), nella quale gli ornamenti sono simili a quelli della forma

carnica. Ma la posizione eccentrica dell'umbone la distingue immediatamente.

Unico. Cas. Collinetta di sotto.

Tornoceras simplex v. Buch sp.

1895. *Tornoceras simplex* v. Buch. — Holzapfel. *Die Fauna der Schichten mit Meneceras terebratum*, pag. 102 (*cum syn.*).

Ne ho un esemplare frammentario, ma tipicamente rispondente a questa forma. E' abbastanza rigonfio, a dorso rotondeggiante, mentre è pianeggiante sui lati. La involuzione essendo quasi totale, l'ombelico è appena accennato.

Alla superficie non appariscono strie di accrescimento mentre sono molto spiccate e relativamente profonde le strozzature un poco ricurve.

La linea lobale semplicissima è formata da un piccolo lobo dorsale al quale seguono da ogni lato una sella quasi semicircolare e finalmente un lobo sempre ben rotondo ma abbastanza profondo.

Unico. Cas. Collinetta di sotto.

Spiegazione della tavola.

Neodevonico inferiore.

Fig.	1 *a-b*.	*Rhynchonella pugnus* Mart.			Grand. nat.	Coll. sopra
»	2 *a-b*.	»	»	»	»	»
»	3 *a-b*.	»	»	»	»	Coll. sotto
»	4 *a-c*.	*Rhynchonella Roemeri* Dames.			Ingr. 2: 1	»
»	5 *a-c*.	»	»	»	»	»
»	6	»	»	»	»	»
»	7 *a-c*.	»	»	»	»	»
»	8 *a-c*.	»	»	»	»	»
»	9 *a-b*.	»	»	»	»	Coll. sopra
»	10 *a-c*.	»	»	»	»	»
»	11 *a-b*.	»	»	»	»	»
»	12	*Spirifer deflexus* Roem.			Grand. nat.	Coll. sotto
»	13 *a-b*.	»	»	» Valva vent.	»	Coll. sopra
»	14	»	»	» Valva dorsale	»	»
»	15	*Avicula* (?) *collinensis* Vin.			Ingr. 3: 1.	Coll. sotto

Neodevonico superiore.

»	16	*Sporadoceras Münsteri* Frech.			Grand. nat.	Coll. sotto


1a
2a
3a
4a
4b
1b
2b
3b
4c
4d
5a
5b
6
7d
5c
5d
7a
7b
7c
9a
9b
10a
10b
8a
8b
13a
10c
11a
11b
8c
8d
13b
12
15
16
14


BRITISH MUSEUM
G D
NATURAL HISTORY

III.

Ing. V. NOVARESE

XXX RIUNIONE ESTIVA ANNUALE

della Società geologica italiana a Lecco

(10-17 settembre 1911)

L'adunanza generale estiva della Società Geologica italiana a Lecco è veramente assurta all'importanza di Congresso geologico nazionale, per il numero grande degli intervenuti, soci o non. Dovevano celebrarsi insieme il cinquantenario della Carta Geologica d'Italia, il XXX anniversario della fondazione della Società, commemorare nella sua terra natale Antonio Stoppani, e tributare infine speciali onoranze a Giovanni Capellini ed a Torquato Taramelli. La riunione, in omaggio al suo speciale significato ed ai suoi molteplici scopi, è stata onorata dall'intervento di S. E. l'onorev. professore dott. F. S. Nitti, Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, che non solo volle assistere alla seduta inaugurale, ma partecipò anche all'escursione nella Valsassina. Come assai opportunamente ha osservato il Presidente on. Cermenati, dal 1883, anno in cui alla riunione di Fabriano era stato presente l'illustre Domenico Berti, allora Ministro, il Ministero d'Agricoltura, da cui dipende il servizio della Carta Geologica, non era più intervenuto nella persona del suo titolare alle riunioni della Società [1].

[1] Aveva pure promesso di assistere alla seduta inaugurale il Ministro della P. I., on. Credaro; ma, trattenuto a Roma dai doveri della sua carica, dovette scusarsi all'ultimo momento.

I.

Le Sedute.

La seduta inaugurale ebbe luogo il 10 settembre nel teatro Sociale. Dopo che ebbero parlato il Sindaco di Lecco sig. Mauri, ed il Presidente on. Cermenati, l'on. sen. prof. Capellini pronunziò l'orazione inaugurale, celebrando le ricorrenze che si festeggiavano. Certo, niuno meglio dell'insigne scienziato dell'Ateneo bolognese, col Cocchi, unico superstite della Giunta consultiva, che a Firenze nel 1861 gettò le basi della Carta geologica del Regno, membro del Comitato geologico dalla sua fondazione e Presidente di esso da lunghi anni, relatore delle successive proposte di ordinamento dell'Istituto della Carta geologica, Presidente del Congresso geologico internazionale di Bologna, dove insieme col Sella e col Giordano, fu fondatore della Società geologica, poteva parlare delle origini e delle vicende delle istituzioni di cui è stato ed è tanta parte.

La seduta inaugurale fu chiusa da applaudite parole di S. E. il Ministro on. Nitti.

Nel pomeriggio dello stesso giorno il Chiar.mo prof. Taramelli, commemorava, nel vigesimo anniversario della morte, il grande suo Maestro Antonio Stoppani, una delle glorie di Lecco, che gli diede i natali e ne conserva la tomba. Alla quale, dopo le parole del Taramelli, si recarono in memore pellegrinaggio i Soci della Società geologica, deponendovi a ricordo una corona di bronzo. Nello stesso pomeriggio un altro mesto pellegrinaggio fu compiuto: quello alla tomba del povero prof. Carlo Riva, rapito agli amici ed alla scienza da una catastrofe alpina sulla Grigna, e la cui salma ora riposa nel romito cimitero di Somana, alle falde del monte fatale.

Nella adunanza del 13 settembre furono solennemente consegnate a Giovanni Capellini ed a Torquato Taramelli due targhe d'oro, omaggio dei geologi italiani, offerto agli illustri uomini con acconcie parole, rispettivamente dal prof. Cermenati e dal prof. Parona.

Una conferenza sul terremoto Calabro-Siculo nel 1908, tenuta

dell'ing. prof. Venturino Sabatini, iniziò le comunicazioni scientifiche, che furono continuate il 16 settembre nella seduta di Milano, tenuta nelle aule del Museo Civico, ove, esaurito l'ordine del giorno, fu chiusa la serie delle adunanze ed il Congresso.

La cittadinanza lecchese, memore di essere la patria di Antonio Stoppani ha accolto i geologi convenuti in modo veramente eccezionale; la rappresentanza comunale con a capo il sindaco Mauri, i varii sodalizi, i singoli cittadini sono andati a gara nel preparare ricevimenti sontuosi e feste grandiose, e per antica tradizione ospitale e per la gioia e l'orgoglio di mostrare il mirabile paesaggio di quel ramo del Lago di Como celebrato ed illustrato da tanti artisti, scienziati e poeti. Lo stesso è accaduto in non pochi dei paesi dove i soci della Società Geologica ebbero occasione di sostare. Il timore di dimenticare qualcuno mi trattiene dell'enumerare tutti quegli enti e quelle gentili persone che mostrarono tanta cordiale liberalità verso i congressisti e mi obbliga ad un ringraziamento collettivo e alla dichiarazione che di tutte le cortesie ricevute conserviamo incancellabile ricordo.

Ed ampia lode va data al presidente on. prof. Cermenati ed al Comitato ordinatore per la mirabile preparazione ed organizzazione del Congresso e delle escursioni svoltesi senza il minimo incidente, non ostante il numero ragguardevole degli intervenuti, che spesso ha superato il centinaio.

II.

Le escursioni.

I dintorni di Lecco e la Valsassina, in cui si svolsero le gite più interessanti della riunione, regione classica per la geologia italiana e la conoscenza del Trias alpino, sono stati argomento di lavori fondamentali, opera di insigni geologi di più nazioni, fino da un tempo relativamente remoto. Però le questioni più vivacemente discusse sono ormai pacifiche ed i loro risultati definitivamente acquisiti alla scienza; anche di quelle rimaste aperte, nessuna è ora oggetto di

ardenti controversie, che i convenuti fossero chiamati a giudicare o studiare. Quei luoghi adunque, ricchi di memorie pei geologi provetti, e di ammaestramenti pei giovani, erano indicatissimi per la serena celebrazione delle fauste ricorrenze che il Congresso festeggiava.

Le escursioni, ottimamente preparate sotto ogni riguardo, sono state illustrate dal punto di vista scientifico da una carta itineraria al 250,000, una geologica al 100,000, e tre volumetti di note geologiche ad uso dei congressisti, accuratamente redatti in ogni loro particolare e ricchi di indicazioni bibliografiche, indispensabili per località oggetto di tanti studii [1]. Va data gran lode agli autori che si sono sobbarcati alla non lieve e poco grata fatica di redigere questi compendii, ottimi per un rapido orientamento sullo stato attuale delle questioni sorte sopra quei terreni, causa di lunghe discussioni, per cui si sono venute gradualmente modificando le conclusioni di quei lavori primitivi, che per essere rimasti classici, sono più noti alla generalità dei geologi, che non i successivi studii, informati a più moderni concetti scientifici.

Valsassina.

(11 *settembre*).

La gita, compiuta quasi tutta in automobile, ha fatto passare rapidamente dinanzi agli occhi dei congressisti la ricca serie dei terreni della Valsassina. Primi i quaternari nell'ardua salita da Lecco a Laorca e specialmente il morenico, l'argilla lacustre glaciale, ed il

---

[1] Ecco l'elenco delle pubblicazioni illustrative delle escursioni:

Cermenati M. — De Alessandri G. — Mariani E. — Martelli G. — *La Valsassina.* — Note geologiche ad uso dei congressisti. Milano 1911.

Tommasi A. — Mariani E. — De Alessandri G. — *Il gruppo delle Grigne.* — Note geologiche. Ibidem.

Bussandri G. — *Il Monte Barro* con bibliografia geologica del Monte Barro di C. Airaghi. Ibidem.

— *Schizzo geologico del Gruppo delle Grigne e della Valsassina,* allegato

detrito di falda cementato; indi, la serie triasica fra i calcari d'Esino e la dolomia principale nella gola fra Ballabio e Ballisio, ingresso per così dire, della Valsassina propria. Oltrepassato il ridente bacino di Pasturo e la stretta del ponte Chiuso, apparve la potente formazione di arenarie e conglomerati che sta fra il Trias ed i porfidi permiani e precede gli scisti cristallini del bacino di Introbio, capoluogo della valle. Essendo riservata al ritorno la parte mineraria della gita, fu continuata la corsa sino a Taceno attraverso l'anticlinale cristallina ed i conglomerati e porfidi che ne ammantano la gamba settentrionale.

Da Taceno gli escursionisti volsero dapprima verso la destra diretti alla valle del Varrone, vedendo fra Margno e Casargo le tracce della alluvione provocata pochi giorni prima dai violenti nubifragi scatenatisi sull'Alta Lombardia nell'ultima decade dell'agosto. Dopo Somadino i frequenti tagli lungo la strada, e la trincea di Piazzo costituiscono una istruttiva serie di profili della serie di scisti cristallini formati esenzialmente da gneiss chiari e micascisti di quell'aspetto monotono proprio della zona dei laghi, ma che ad un attento esame rivela qua e là la presenza di tipi interessanti come i noti micascisti granatiferi, e gli gneiss a staurotide.

Toccato col ponte di Premana sul cupo orrido di Ciudrino il punto estremo dell'escursione, fu rifatta la strada verso Taceno, e dopo ammirato sul ponte della Pioverna il principio della gola incisa negli gneiss, in cui precipita il torrente per finire all'orrido di Bellano, i gitanti sostarono allo Stabilimento di Tartavalle, dove li attendeva una sontuosa refezione offerta dalle ditte esercenti le Cave e Miniere della Valsassina, rappresentata dall'ing. Giulio Martelli.

---

ai due volumetti di note geologiche illustrative rispettivi, compilato sulle carte geologiche dello Spreafico, Negri e Stoppani, del Benecke, del Philippi, del Porro. — Omaggio ai congressisti dell'Istituto Geografico De-Agostini, Novara (1 : 100,000).

— *Carta itineraria* per le escursione scientifiche del Congresso Geologico Nazionale, promosso dalla Soc. Geol. It. in Lecco. — Istituto Geografico De Agostini, Novara (1 : 250,000). — (Estratto dalla Carta del T.C. I.).

La parte pomeridiana dell'escursione fu dedicata, colla guida dell'ing. Martelli, alla visita degli stabilimenti di preparazione meccanica dei minerali di piombo e di macinazione della barite proveniente così dalla miniera di Camisolo, come dalle cave di Cortabbio e Primolano presso Introbbio, ed all'esame delle raccolte minerali della Valsassina, e terminò al grande Albergo di Maggio, ottimo punto panoramico sull'ammirabile conca morenica di Cremeno e Barzio.

Valle di Esino.

(12 *settembre*).

La caldissima estate non ancora del tutto trascorsa ha soppresso il primo numero del programma della giornata, inaridendo la vena della sorgente di Fiume latte, alimentata dalle nevi delle Grigne. totalmente distrutte dalla prolungata caldura.

La valle dell'Esino fu risalita per la mulattiera che s'arrampica a Perledo tagliando poco dopo il paese la zona dei calcari neri colla celebre ittiofauna, e continuata fino al pittoresco promontorio della Parrocchia di Esino, osservando la serie del Muschelkalk alpino e del sovrapposto piano di Esino. I calcari scistosi e marnosi oscuri del Raibliano si scorgono un momento fra le case di Esino superiore, ma la morena prevale in seguito fino all'incantevole ripiano morenico di Cainallo fra i 1225 e 1275 m., dominati dal Pizzo dei Cich, località fossilifera dove la previdenza del Comitato organizzatore aveva fatto praticare delle mine, per preparare ampia messe di fossili dell'orizzonte di Esino ai visitatori di quel luogo classico tante volte illustrato, e noto generalmente col nome di pizzo di Cainallo, dove abbondano i bivalvi ed i gasteropodi.

Per la discesa i congressisti si divisero in vari gruppi: parte rifecero la strada già percorsa, parte andarono per il passo di Ortanella verso Lierna; infine un piccolo gruppo scelse il sentiero sulla sinistra del torrente che scende sopra Vezia. Il punto generale di riunione, in cui terminò la gita scientifica, fu Lierna, dove a cura del sotto-comitato lecchese era stato imbandito un sontuoso pranzo.

L'escursione della Valle d'Esino è stata fatta sotto gli auspicî della Sezione di Lecco del Club Alpino italiano, che accompagnò gli escursionisti ed offrì loro la refezione consumata, com'è uso di Geologi ed Alpinisti, sul verde tappeto erboso del piano di Cainallo. La grande istituzione Alpina italiana, a testimoniare i fraterni vincoli che la riuniscono colla Società Geologica, poichè ebbero padri comuni gli illustri geologi che patrocinarono e fondarono l'una e l'altra, partecipò alla solennità del Congresso, rappresentata dal suo presidente generale, l'illustre senatore prof. Lorenzo Camerano, che parlò suscitando i ricordi gloriosi del passato ed inneggiando all'avvenire dei due sodalizi.

Monte Barro.

(14 *settembre* 1911).

L'escursione al Monte Barro, più breve assai come percorso delle precedenti, ha permesso un esame più attento così della ricca serie di terreni dalla dolomia principale alla majolica, che esso offre all'osservatore, come delle singolari complicazioni tettoniche che vi si riscontrano.

La prima fermata fu alle Cave Maggi, che stanno presso il contatto fra la zona più settentrionale di Retico e la dolomia principale, fra i due piani principali di scorrimento e di accavallamento. Poco più a Sud, la celebre località dell'Azzarola fu cagione di una sosta più lunga per la ricerca dei fossili retici, mentre il prof. Taramelli evocava la memoria dello Stoppani e dei suoi lavori sopra quella località

Il resto della serie dal Retico al Cretaceo con stratificazione verticale, fu rapidamente esaminato lungo la linea ferroviaria; ed alla fermata di Sala, sotto la guida del bravo capitano Bussandri, così diligente e fortunato esploratore del Monte, fu attaccata la salita interrotta solo da una breve fermata presso la cascina di Monte Oliveto, per osservare l'interessante affioramento del Lias superiore (rosso ad aptici). Poco prima dell'Albergo, sulla cresta fra questo

ed il Zucco di Buffalora, si potè ammirare il vallone che scende dalla vetta alle fornaci Maggi, costituito dal canalone scavato nel Retico più tenero, e chiuso fra le due scogliere di dolomia principale, che affiora due volte per via dei due piani di scorrimento che solcano la massa del monte.

La via dall'Albergo alla vetta taglia poco prima di questa l'affioramento retico, fossilifero nei pressi del sentiero.

La discesa fu fatta verso Galbiate, dove i Congressisti ebbero a godere, prima di rientrare in Lecco, della suntuosa ospitalità del comm. Bertarelli, nella sua villa.

Gita sul Lario.

(15 *settembre* 1911).

Dal ponte del piroscafo, le alte sponde del braccio di Lecco si presentano come un magnifico profilo naturale, così che la serie veduta e studiata nelle escursioni dei giorni precedenti ripassa rapidamente dinnanzi agli occhi dei congressisti, velata purtroppo, talora, dalle nubi temporalesche.

A Bellano si scende ad ammirare il noto orrido, esito della gola del Pioverna, di cui si era veduto al ponte di Taceno l'origine, nella gita dall'11 in Valsassina. Nei cinque chilometri di questo suo ultimo tronco il fiume precipita di circa 230 metri fino al lago, e la lunga forra scavata negli scisti cristallini, press'a poco parallelamente alla stratificazione, documenta la sua energia erodente, certo notevole, dato il grado della pendenza media di quasi il 5 per cento. E' questo un esempio classico di una delle tante valli immature postglaciali, così frequenti nelle Alpi e specialmente nella zona dei laghi.

Da Bellano la gita si proseguì in piroscafo verso l'alto lago, notando le lenti calcaree di Olgiasca intercalate ai micascisti del monte Legnone (zona dei micascisti dei laghi) ed evidente prosecuzione dei calcari cristallini di Musso. Col piroscafo si fece pure il giro del laghetto di Piona, contornando la penisoletta di quest'ul-

timo nome, dove sono le cave della pegmatite detta di Olgiasca, note pei loro minerali.

A Colico, fermata per la colazione offerta dalla Società lombarda di LL. PP., che attendeva la visita dei congressisti alle sue cave di granito detto di S. Fedelino presso Novate Mezzola.

Al ritorno da Colico, poichè il tempo urgeva, si dovette rinunciare alla visita della Villa Pliniana, e si approdò fra gli ultimi bagliori del crepuscolo a Como.

Il giorno seguente i congressisti si riunirono ancora una volta nelle sale del Museo Civico di Milano. Questo era un complemento necessario delle escursioni, perchè colà si conservano le collezioni di fossili, rocce e minerali, ad un tempo documenti e cimelii della storia della conoscenza geologica della Lombardia e dei terreni mesosoici alpini. I prof. Mariani, Artini, Repossi e D'Alessandri illustrarono colla consueta cortesia ai colleghi il prezioso materiale affidato alle loro cure, ed al cui razionale incremento contribuiscono con tanto amore ed intelligenza.

IV.

V. SABATINI

IL PIPERNO DEI CAMPI FLEGREI

Tra le rocce sul modo di emissione delle quali si è molto discusso, trovasi anche il piperno dei Campi Flegrei. Esso, al pari del peperino tipico del Cimino, fu ritenuto lava da alcuni autori [1], tufo da altri [2], e vi fu chi lo ritenne prima tufo poi lava [3] o viceversa [4].

Il piperno è una roccia notissima che trovasi principalmente a Soccavo e a Pianura, e che è abondantemente adoperata a Napoli come pietra da costruzione (fig. 1). Esso presenta una pasta gra-

---

[1] S. Bréislak, *Traité sur la structure extérieure du Globe*, Paris, 1822, III, pag. 154.

H. Abich, *Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen*, Brannschweig, 1841, pag. 39.

F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*, Bonn, 1866, pag. 231.

L. von Buch, *Gesammelte Schriften beransgegeben von J. Ewald, J. Roth und H. Eck*, Berlin, 1867, I, 459.

E. Kalkowsky, *Ueber den Piperno*, Zeit. d. Deut. geol. Gesell., 1878, XXX, pag. 663.

F. Fouqué et A. Michel-Lévy, *Minéralogie Micrographique*, Mem. Carte Géol. d. France, Paris, Quantin, 1879, pag. 223 e tav. XXI.

[2] P. Franco, *Elementi di Mineralogia e Geologia*, Napoli, pag. 268.

L. dell' Erba, *Considerazioni sulla genesi del piperno*, Atti Ac. Sc. Fis., Napoli, 1892.

[3] A. Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques*, Macon, Protat, 1893, pag. 321 ; e lettera all'A. del dì 11 maggio 1902.

[4] A. Scacchi, *Memorie geologiche sulla Campania*, Rend. Ac. Sc. Fis., Napoli, 1849, pag. 122.

nulare, compatta o finamente porosa, grigio-chiara traente al verdognolo, piena di macchie grigio-scure compatte o finamente porose, che De Buch chiamò *fiamme* per la loro forma spesso allungata ed affinata agli estremi.

Le fiamme spiccano sul resto della pasta non solo pel colore più scuro, ma anche pel diverso grado di compattezza e di porosità. potendo le prime esser compatte e la seconda porosa, o viceversa, o le prime



Fig. 1. — Piperno di Pianura.

avere pori più grandi o più piccoli della seconda. Vi sono inoltre fiamme in parte compatte e in parte porose. Lamelle di felspato molto piccole, generalmente non oltre i 2-3 mm., raramente fino a 5-6 mm., e meno numerosi pirosseni brillano sulle fiamme e sulla pasta avvolgente.

La celebrità di questa roccia è dovuta appunto al fenomeno delle fiamme. Ai tempi in cui le sole rocce vulcaniche osservate da numerosi naturalisti erano quelle dei vulcani d'Italia, e le più note erano quelle dei Campi Flegrei, il ritrovarne una col fenomeno suddetto parve cosa curiosa, nel senso da stimolare la curiosità, e poichè nè il

Vesuvio, nè l'Etna ne riproducevano sotto gli occhi di coloro che l'avevano osservata, se ne cercò la spiegazione con diverse ipotesi, qualcuna delle quali difficile ad ammettere anche tra' casi possibili. Veramente la struttura del piperno, chiamata quindi *pipernoide*, si trova in un'altra roccia dei Campi Flegrei, che sembra un tufo e che trovasi a Fiano nei dintorni di Nocera, e lungo la costa tra Sorrento e Meta; e forse tale osservazione indusse taluni a considerare come tufo anche la prima roccia [1]. Solo il microscopio doveva, come vedremo, dare la soluzione del problema.

Le fiamme sono di varia forma e di varia estensione. Ve n'ha di quelle a contorno poliedrico e a contorno arrotondato, di egualmente sviluppate in tutte le direzioni e di allungate. In sezione le forme affinate agli estremi sembrano appuntite. Le fiamme allungate hanno tutte le dimensioni: parecchie di una ventina di centimetri di lunghezza con un paio di centimetri di spessore, le altre scendono a dimensioni appena percettibili, non di rado si riducono a forme lineari. Queste forme furono anch'esse trovate da me in un vero tufo, il *tufo litoide con scorie nere* della Mola di Monte Romano in fondo alla valle del Torrente Mignone, ai limiti occidentali della Regione Cimina. Ed è caratteristico il fatto che le forme appiattite od allungate delle fiamme sono dotate di parallelismo e sono orizzontali, onde la roccia prende un aspetto pseudo-stratificato che ingannò qualche osservatore inesperto o frettoloso. Quando le fiamme sono angolose e serrate, la roccia prende l'aspetto di breccia cementata.

Passiamo ai caratteri microscopici. Il magma mostra il felspato del secondo tempo in arborizzazioni, microliti con estinzione longitudinale corti e larghi, o lunghi e a contorni frangiati, che s'infittiscono nelle fiamme fino a costituirle quasi da sole. Questo felspato è sanidina, almeno in parte (rifrangenza sensibilmente inferiore a quella del balsamo, piccolo angolo d'assi ottici, ecc.), ma non è da escludere che ad essa si associi del felspato più basico perchè molte sue lamelle e microliti contengono un nucleo più birifrangente con estinzione lon-

---

[1] Dell'Erba, loc. cit.

gitudinale. Fouqué e Michel-Lévy dimostrarono che gli sferoliti erano composti di oligoclasia, servendosi del processo di Szabo [1]. E' quindi possibile che la roccia non sia nè la trachite ritenuta Kalkowsky, nè l'andesite dei due petrografi francesi, ma un tipo intermedio, lasciando per ora indeterminato se essa sia una trachioligoclasite od un'oligotrachite. Il pirossene è spesso rappresentato nel secondo tempo da pochi prismi e granelli verde-erba più o meno chiaro, e frequentemente trasformati in augitegirina o in egirina giallo d'India carico [2]. Quanto ai cristalli di primo tempo essi sono rappresentati da qualche piccolissimo pirossene colorato in verde-sbiadito, con orlo verde meno chiaro, e in certi punti ingiallito come i microliti; e da felspati scarsamente disseminati, appartenenti generalmente alla sanidina ed eccezionalmente alle plagioclasie. Non di rado la zona più esterna dei felspati è gremita d'inclusioni di pirossene e di magnetite su tutto il giro o in alcune parti soltanto. La birifrangenza è talvolta variabile, la geminazione di Carlsbad rara, rarissima quella dell'albite per la scarsezza delle plagioclasie.

Vediamo ora le differenze tra le fiamme e la pasta avvolgente. Le prime si mostrano meno alterate dalle azioni mediate (atmosferiche) e quindi cosparse di magnetite nera. La loro pasta è felspatica, cioè piena di lamelle e microliti di felspato, che tendono a raggrupparsi radialmente, non di rado formando sferoliti con croce nera o fasce microfelsitiche, altre volte con disposizione piumiforme. Ma va notato che i pirosseni, non alterati in augitegirina e in egirina nelle fiamme compatte, mostrano, tutti o parte di essi, più o meno tale alterazione nelle fiamme porose, e l'alterazione è tanto più spinta verso l'egirina quanto maggiore è la porosità. Le parti grigio-chiare ad oc-

---

[1] Loc. cit.

[2] Il Prof. Dell'Erba (loc. cit., pag. 16), scambia questi pirosseni con l'anfibolo. Difatti egli non dà il segno delle relative estinzioni, che ha trovato tra 10° e 19°, complementi di 80° e 71°. E soggiunge che il Kalkowsky non si era accorto dell'esistenza del secondo minerale, ciò che non è, poichè esso non esiste, come vedesi anche dalla descrizione di Fouqué e Michel-Lévy (Loc. cit.).

chio nudo, avvolgenti le fiamme, e che sono le meno alterate dalle azioni immediate (fumarole), e le più alterate dalle mediate, appariscono nel microscopio più scure, sia perchè la pasta contiene meno microliti di felspato, che sono piccolissimi e non fitti come nelle fiamme, sia perchè è imbrattata da prodotti ferruginosi di secondaria formazione. I pirosseni sono non trasformati, se queste parti sono molto estese e più compatte; e se sono estese di poco, perchè fittamente ri-



Fig. 2.
Peperino tipico pipernoide del Ponte dell'Elce presso Viterbo.

piene di fiamme, la trasformazione appare più o meno intensa. Se ne deduce che dove i gas potettero agire più intensamente, cioè nei punti dove furono più abondanti e dove si trattennero maggiormente, ossia nelle parti meno fluide, ivi avvenne una trasformazione più forte. S'intende quindi come questi punti mantenuti a più alta temperatura acquistarono una maggiore cristallinità, e assoggettati ad azioni riduttrici presentarono quello sviluppo di magnetite che fu già rilevato. Il fe-

nomeno è quindi quello stesso che fu da me descritto a proposito dello sperone dei Monti Albani [1].

Mentre la separazione tra le fiamme e il resto della massa appare ad occhio nudo non di rado molto brusca, nel microscopio non si ritrovano tali bruschi passaggi, e, disseminate nelle prime, che sono di natura sferolitica, si vedono nuclei e striscioline allungate, non sferolitiche, di aspetto identico alla pasta avvolgente. Insomma è evidente non solo la natura lavica della roccia, ma altresì la derivazione delle sue diverse parti da un unico magma. Nè posso astenermi dall'aggiungere che, se si fosse badato all'autorità dei nomi di Zirkel, Fouqué e Michel-Lévy, che ritennero il piperno una lava, si sarebbe stati più cauti nell'affermare che sia un tufo.

La struttura del piperno (pipernoide) si ritrova spesso nel peperino tipico del Cimino, come al Ponte dell'Elce presso Viterbo, malgrado il diverso modo di emissione delle due rocce, essendo la seconda un tufo (fig. 2). Vero è che nel peperino non si osserva che la differenza di colore, mancando la porosità, ma la disposizione e la forma delle fiamme giunge ad imitare benissimo quelle del piperno. Nella prima roccia l'isolamento delle parti più scure è dovuto alle azioni mediate, nella seconda alle azioni immediate; nella prima il fenomeno è meno sviluppato, onde, pure mostrandosi accennato assai di frequente, si accentua nettamente in alcuni siti soltanto; nella seconda è un fatto costante e caratteristico. In entrambi i casi dipende dall'esistenza di numerose parti della roccia che si sono differenziate dalle parti avvolgenti fin dal momento della sua costituzione, onde le superficie di separazione seguirono immediatamente (nel piperno) o più tardi (nel peperino) andamenti determinati, col variare della composizione e della porosità (nel piperno) o della coesione della massa e dello stato di resistenza agli agenti esterni dei grandi cristalli in essa contenuti (nel peperino). Finalmente l'orizzontalità del fenomeno, o più precisamente il suo parallelismo alla superficie del terreno, è nei due

---

[1] *Vulcano Laziale*, Mem. Descr. Carta Geol. d'It., X, Roma, Bertero 1900, pagina 150.

casi una conseguenza della gravità. In un tufo gli strati successivi si depongono parallelamente alla detta direzione, che dà origine a linee di minor resistenza al propagarsi dell'alterazione meteorica, onde questa tende a seguirle. In una roccia effusiva lo scorrimento fa disporre secondo la stessa direzione le lenti di materiale meno fluido, quello cioè da cui i gas si liberano con minor facilità.

Del resto queste somiglianze tra lave e tufi non debbono sorprendere. Ad esse si deve se vi furono tufi scambiati con lave e viceversa. La somiglianza già ricordata tra il piperno dei Campi Flegrei e il tufo pipernoide di Fiano di Nocera colpì anche il Prof. Lacroix[1], facendogli credere, dopo un primo esame, che si trattasse di tufi simili.

---

[1] Loc. cit.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

per l'anno 1910.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1910.[1]

(Continuazione).

MADDALENA L. — *Osservazioni geologiche e mineralogiche sulla miniera di antimonio di Casale di Pari* (« Rass. Min. », vol. XXXII, pag. 125-129, 146-147). — Torino.

L'autore premette alcune considerazioni sulla genesi dei minerali d'antimonio, e rileva ch'essi trovansi sempre in giacimenti epigenetici, sia sotto forma di tipici filoni a ganga quarzosa, sia come ammassi interstratificati, oppure quali ammassi epigenetici di origine chiaramente metasomatica, in cui il minerale d'antimonio si trova come formazione di sostituzione al calcare. A questo ultimo tipo si avvicina, secondo l'autore, il giacimento della Selva, presso Casal di Pari (Grosseto), il quale è racchiuso nei calcari cavernosi riferiti al Retico.

L'emanazione antimonifera ha profondamente metamorfosato il calcare. Il minerale originario è il solfuro di antimonio, che spesso è trasformato in ossido; la ganga è — a seconda dei casi — quarzite, calcare, sabbia quarzosa e argillosa, argilla nera ed argilla ferruginosa.

L'autore ritiene che il processo metallogenico sia stato posteriore alle eruzioni trachitiche circostanti, e quindi recentissimo.

In separati capitoli l'autore fa poi una descrizione dei *lavori alla miniera*, dei *trasporti del minerale*, del *tenore dei minerali*, delle operazioni di *cernita e lavaggio* e del *trattamento metallurgico*.

(E. TISSI).

MADDALENA L. — *Contributo allo studio geologico e petrografico dei colli Euganei* (Atti Soc. it. sc. nat., vol. XLIX, pag. 92-121, con 2 tav.). — Pavia.

Dallo studio geologico e petrografico che l'autore ha eseguito nei colli Euganei, ha potuto dedurre che in tutto lo sperone montuoso a Nord di Lu-

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

vigliano e nelle propaggini che sorgono isolate nella pianura non vi sono che rocce di origine eruttiva, con predominanza di quelle di tipo trachitico; vi sono altresì andesiti in filoni ed ammassi e basalti tipici.

Dopo descritte partitamente tali roccie e ricordate le località in cui si manifestano, l'autore esprime l'opinione che le roccie stesse non siano da ritenersi quali lembi staccati di colate provenienti dal centro eruttivo del M. Venda, ma che i monticelli coronanti il gruppo di Praglia debbansi piuttosto considerare come coni indipendenti formatisi alla superficie del suolo, la cui crosta vetrosa, dovuta al brusco raffreddamento, sia stata poi erosa, mettendo così a nudo la massa olocristallina più profonda.

(E. Tissi).

Maddalena L. — *Ueber ein neuen Nephelin und Noseanführenden Basaltgang im Vicentinischen.* (Monatsberichten der Deut. Geol. Gesell., Jahrg. 1910. N° 2, pag. 164-170). — Berlin.

Il massiccio eruttivo triasico (periodo di Wengen) del Monte Guizze presso Schio, è attraversato da un filone di roccia basica che incrocia pure il giacimento minerale filoniano di blenda e di galena di Poleo-Falgare. La roccia è un basalto a nefelina con noseana molto simile a quello di Recoaro descritto dall'Artini. La roccia appartiene al gruppo delle ultrabasiche, come risulta dall'analisi chimica e dalla diagnosi microscopica.

Il filone appartiene ancora al gruppo delle eruzioni triasiche del Vicentino, di età non posteriore alla dolomia principale. Il filone mineralizzato è posteriore all'eruzione basaltica, ed è probabilmente stato originato dopo i movimenti che nell'Oligocene hanno interessato il Vicentino.

(E. Tissi).

Magistretti L. — *Osservazioni sui minerali delle cave di pietra ollare al Sasso di Chiesa* (Val Malenco). (R. Acc. Lincei, S. 5ª, Rend, vol. XIX, 1° sem., fasc. 11°, pag. 758-762). — Roma.

In una cava di pietra ollare, recentemente aperta nella località denominata Sasso di Chiesa in Val Malenco, alla quota di 1700 m., l'autore rinvenne dei bei cristalli di apatite e di ilmenite, caratteristici per la nitidezza e pel numero delle forme.

Riservandosi di esporre in altro lavoro lo studio completo dei cristalli di ilmenite, l'autore si limita a render note nella presente memoria le sue osserva-

zioni sulla apatite e sui minerali che l'accompagnano. I cristalli di apatite sono per la maggior parte incolori e limpidi; solo raramente mostransi ricoperti da un leggero velo limonitico. Non presentano grande varietà di aspetto; l'abito è costantemente prismatico, tozzo. Il peso specifico di questa apatite è 3.151.

I minerali che l'accompagnano sono l'aragonite, il granato e la clorite.

(E. Tissi).

Manasse E. — *Oxalite di Capo d'Arco* (isola d'Elba). (R. Acc. Lincei. S. 5ª, Rend. vol. XIX, 2º sem., pag. 138-145). — Roma.

L'autore esaminò un minerale inviatogli dall'Elba e rinvenuto presso la miniera di Capo d'Arco (Rio Marina). Il minerale si presenta in prismetti od in tavolette trasparenti d'un bel colore giallo-ambra; ha lucentezza viva, resinoide e si scompone facilmente in esili fibre di splendore sericeo. Ha durezza 2, circa; peso spec. 2,28.

Analizzato chimicamente risultò essere un ossalato di ferro idrato, rispondente alla formula $FeC^2O^4 + 2\ H^2O$, ossia un'oxalite di formula alquanto diversa da quella trovata dal Rammelsberg per l'oxalite di Luschitz, in Boemia.

L'oxalite elbana è trimetrica e presenta le forme $\{110\}$, $\{001\}$, $\{100\}$, $\{101\}$, delle quali è assai più frequente la prima.

L'autore ritiene che essa derivi da una doppia decomposizione fra acido ossalico, o, meglio, un qualche ossalato alcalino d'origine organica ed il solfato ferroso prodotto dall'ossidazione della marcassite.

(E. Tissi).

Manasse E. — *Mizzonite di Capo d'Arco* (Isola d'Elba). (R. Acc. dei Lincei, serie 5ª, Rend., vol. XIX, 2º sem., pag. 211). — Roma.

La mizzonite fu rinvenuta nel monte di Capo d'Arco (Rio Marina) associata al quarzo in tenuissimi filoncelli di ossidi di manganese incassati negli scisti filladici presiluriani.

(E. Tissi).

Manasse E. — *Cloritoide* (*Ottrelite*) *delle Alpi Apuane*. (Atti Soc. tosc., Mem., vol. XXVI, 23 pag. con 1 tav.). — Pisa.

Da gran tempo i mineralogisti hanno messo in luce che nessuna differenza esiste, per ciò che riguarda i caratteri ottici, fra ottrelite e cloritoide. Tuttavia

se ne fanno ancora due specie distinte, in base ai risultati diversi che ne hanno dato le analisi chimiche.

L'A. osservando che le analisi delle ottreliti note a tutt'oggi furono eseguite sopra materiale impuro, suppose che i risultati analitici quantitativi di ottreliti pure dovevano coincidere con quelli offerti dal cloritoide ed è appunto questo che ha inteso dimostrare sperimentalmente, come riferisce nella Nota suddetta. Stabilita così per via sperimentale l'identità chimica tra l'ottrelite apuana ed il cloritoide, l'A. si riserba di iniziare tra breve un analogo studio sulle ottreliti di altre località, come anche della masonite, della sismondina ecc.: i quali minerali tutti, pur possedendo gli stessi caratteri morfologici ed ottici del cloritoide, se ne discostano pei risultati centesimali delle analisi chimiche. Infine l'A. chiude la sua Nota con una descrizione delle rocce ottrelitiche delle Alpi Apuane da lui esaminate.

(A. C.).

Marchetti G. E. — *Contributo alla conoscenza delle alluvioni del Guà* (Giornale di geol. prat., anno VIII, fasc. III, pag. 105-113). — Catania.

La memoria ha per oggetto la ricerca delle origine dei fertilissimi terreni detti Colognesi, delle roccie da cui provennero, dei corsi d'acqua che trasportarono i detriti e le torbide fertilizzanti, che poi costituirono, poco a poco, quelle feraci pianure.

Principale tra gli accennati corsi d'acqua è il Guà, che col nome di Agno nasce dalla montagna Lora e riceve vari affluenti. Seguono poi i torrenti Aldegà e Chiampo, i quali pure trasportarono e trasportano elementi fertilissimi, dovuti al disfacimento di roccie balsaltiche.

In apposito quadro sono esposti i risultati dell'analisi fisico-meccanica e dell'analisi chimica elementare di quella terra. In quest'ultima analisi sono indicati quantitativamente gli elementi che prendono maggior parte nel fenomeno vegetativo, vale a dire l'anidride fosforica, l'ossido di calcio, l'ossido di ferro, di alluminio, di potassio, i carbonati, l'azoto.

(E. Tissi).

Mariani E. — *Su un molare di elefante fossile trovato nel sottosuolo di Milano* (Atti soc. it. sc. nat., vol. 49, pag. 33-35). — Milano.

Il dente di cui si tratta spetta, secondo l'autore, indubbiamente all'*Elephas primigenius* Blum, specie alla quale egli riferì anche un altro molare rinvenuto nel sottosuolo milanese nel 1907.

Esso si rinvenne nei lavori di scavo eseguiti a Milano per la costruzione del palazzo della Banca d'Italia, alla profondità di circa m. 6,50, ed il suo ritrovamento è di grande importanza giacchè la specie a cui l'avanzo appartiene è da alcuni ritenuta mai esistita in Italia o rappresentata da rarissimi esemplari.

(E. Tissi).

Mariani M. — *Il Gruppo della Sibilla e le più alte vette dell'Appennino Camerinese* (Boll. della Sez. di Jesi del Club. Alp. it.: «L'Appennino Centrale», Anno VI-VII, 1909-1910, pag. 18-20). — Jesi.

L'autore rileva in questa nota l'imponente, selvaggia bellezza di questo gruppo montuoso, posto a Sud del Camerinese e costituito dal M. Rotondo, M. Bove, Pizzo dei Tre Vescovi, Pizzo della Regina, Pizzo di Berro, Cima Vallelunga, M. della Sibilla, M. Porche, M. Argentella, M. Vettore. Quest'ultimo raggiunge l'altezza di 2478 m. ed è il più elevato ed imponente di tutti.

Oltre che per l'alpinista, questi Monti Sibillini offrono il massimo interesse anche per la scienziato, che può trovarvi ampia e svariata materia per i suoi studi.

L'autore ricorda, infine, i caratteri geo-paleontologici e tettonici dei monti stessi ed accenna anche ai fenomeni carsici, alle formazioni moreniche e ad altri fatti inerenti alla fisica terrestre che ivi si manifestano.

(E. Tissi).

Marinelli O. — *Materiali per lo studio dei ghiacciai. I ghiacciai delle Alpi venete.* (Memorie geografiche: supplem. alla « Riv. geogr. ital. ». N° 11). — Firenze.

L'autore ha riunito in un bel volume il catalogo descrittivo dei ghiacciai delle Alpi venete (Trentino orientale compreso) ed uno studio sul limite climatico nelle Alpi medesime ed ha poi riassunto in *Tridentum*, il risultato delle sue ricerche sui ghiacciai del Trentino.

(E. Tissi).

Marinelli O. — *Alpes italiennes* (Commission internationale des Glaciers, XIV Rapport. « Annales de Glaciologie », t. IV, mars 1910, pagina 161-176). — Berlin.

La nota concerne le ricerche sulle variazioni dei ghiacciai eseguite in Italia durante il 1908.

Nelle Alpi Piemontesi formarono oggetto di ricerche solo alcuni delle Marittime e delle Pennine; nelle Alpi Lombarde furono fatte osservazioni sui ghiacciai della Valfurva; in quelle Venete sui ghiacciai del Sorapiss, del Cristallo del Popena, dell'Hochbrunnen, di Fanis, di Tofana, del Pelmo, del Canin e dell'Ursic.

Dalle eseguite osservazioni sarebbe risultato che tutti i ghiacciai italiani — salvo quelli delle Alpi Marittime, pei quali rimane qualche dubbio — furono trovati in ritiro.

(E. Tissi).

Martelli A. — *Ricerche chimiche e geologiche su taluni calcari da cemento della Toscana e della limitrofa Romagna.* (Opusc. di 30 pag.). — Firenze.

L'autore avendo studiato la questione teorica tendente a comprovare l'importanza del metodo chimico analitico nell'indagine genetica dei calcari, ritiene possibile ricavare un criterio comparativo dal rapporto fra gli elementi acidi e quelli basici del calcare, cioè fra la somma delle percentuali della silice e dell'allumina, più gli ossidi di ferro, e la somma delle percentuali della calce e della magnesia.

Tale rapporto può giovare a stabilire la proporzione dell'argilla, ed è, in sostanza, l'inversa del modulo di idraulicità delle calci.

Gli studi dell'autore trassero origine dall'esame chimico e geologico dei cementi e delle calci idrauliche della Toscana, cioè dei calcari da cemento del Valdarno superiore, di Testi presso Greve (Chianti), di Massa di Carrara, di Rocca S. Casciano e di Val di Lamone (Romagna).

(E. Tissi).

Martelli A. — *Sull'età degli strati a « Posidonomya » dell'Appennino toscano e dell'Albania* (R. Acc. Lincei; S. 5ª, Rend. vol. XIX, fasc. 8º, 2º sem., pp. 407-410). — Roma.

Premette l'autore di avere, in una sua escursione geologica nell'Albania meridionale, raccolto, oltre a campioni di calcare, degli scisti a *Posidonomya*, corrispondenti molto bene, anche nel carattere petrografico, a quelli dell'Appennino settentrionale.

Soggiunge poi che le corrispondenze geologiche fra le formazioni mesozoiche della penisola Balcanica e quelle dell'Appennino, nei casi nei quali si riscontrano, appaiono perfette.

I recenti rinvenimenti fatti dall'autore nell'Albania e dal Renz a Corfù condussero a stabilire la pertinenza delle *Posidonomyae* balcaniche a *P. Alpina*, riferendone gli strati che le racchiudono al più alto livello del Bajociano ed a quello più basso del Bathoniano.

Paragonando direttamente gli esemplari albanesi con quelli appenninici, colpisce così la perfetta identità dei medesimi come la notevole corrispondenza litologica delle due formazioni, per cui l'autore ritiene che anche in Italia si tratti non di *P. Bronni*, ma di *P. Alpina*, e che la relativa serie stratigrafica debbasi riferire al Dogger piuttosto che al Lias, confermando con ciò l'opinione in proposito già espressa dal De Stefani.

(E. Tissi).

Martelli A. — *Sulla opportunità di ricerche minerarie nei dintorni di Orciatico in prov. di Pisa* (Rass. min., vol. XXXII, pag. 17-18). — Torino.

Rileva anzitutto l'autore che le condizioni geologiche dei dintorni di Orciatico sono, nei caratteri generali, talmente corrispondenti a quelle di Montecatini (Val di Cecina) che le due località, del tutto corrispondenti nella costituzione, nell'origine e nella tectonica, sono caratterizzate da una distribuzione geognostica poco dissimile anche nei particolari.

Soggiunge poi che tanto ammettendo l'origine singenetica quanto riferendosi alle azioni epigenetiche per spiegare la presenza dei minerali di rame nei giacimenti ofiolitici, rimane accertato, per la presenza di tracce cuprifere nei più lontani lembi della formazione riccamente mineralizzata di Montecatini, che il fenomeno della mineralizzazione potrebbe essersi esteso anche negli analoghi e contigui terreni di Orciatico, per cui egli ritiene consigliabile l'esecuzione, in quest'ultima località, di ricerche minerarie impostate e condotte con criteri scientifici e con metodi razionali.

(E. Tissi).

Martinelli G. — *Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno* 1906. Parte I e II. (Boll. Soc. Sismologica ital., vol. XIII, N. 11-12, pag. 1-516). — Modena.

E' una particolareggiata descrizione dei terremoti osservati in Italia nel corso del 1906, elencati per ordine di data, coll'indicazione delle località in cui furono avvertite le scosse e da quali Osservatori ed apparecchi sono state segnalate, con speciale accenno ai terremoti più notevoli.

Sono enumerati i caratteri specifici e salienti relativi alle singole segnalazioni, cioè l'intensità del fenomeno sismico, l'ora della segnalazione, l'ampiezza delle ondulazioni, la forma del tracciato, la durata del periodo, ecc.

(E. Tissi).

Matteucci D. — *I terreni geologici dell'Appennino Marchigiano.* (Boll. della Sez. di Jesi del Club. Alp. It. «L'Appennino Centrale». Anno VI-VII, 1909-1910, pag. 26-22). — Jesi.

La nota contiene le principali indicazioni sulla geo-tettonica dell'Appennino umbro-marchigiano, che si estende dal colle della Scheggia alla gola di Arquata del Tronto.

Sono altresì ricordati i caratteri litologici e paleontologici di quelle formazioni mesozoiche.

(E. Tissi).

Mattirolo E., Canalis P., De Angelis d'Ossat G., Luiggi L., Sclavo A. — *Ricerca di acque potabili. Acque profonde nella stretta di Ripafratta* (Valle del Serchio). (Fasc. in 4° di 58 pag. con 1 tav.). — Roma.

E' la relazione della Commissione nominata dal Municipio di Livorno per studiare il problema dell'utilizzazione delle acque profonde nella stretta di Ripafratta (Valle del Serchio) onde approvvigionare di acqua potabile la città di Livorno ed eventualmente quella di Pisa. La relazione dichiara che i saggi eseguiti presso Ripafratta sono riusciti soddisfacentissimi, trovandosi ivi l'acqua in favorevoli condizioni naturali per la sua estrazione e per la facile ed economica eduzione a Pisa ed a Livorno. Le acque sono ottime in riguardo al contenuto batterico, dotate di buoni caratteri di potabilità, salubri ed esenti da pericoli d'inquinamento.

(E. Tissi).

Maury E. *Corse. - Feuille de Corte.* — (Bull. des services de la Carte géolog. de la France. N. 126, Tom. XX, 1909-1910, pag. 204-205). — Paris.

Riferisce l'autore d'aver constatato nella Corsica, durante la campagna del 1910, delle vere e proprie morene d'antichi ghiacciai, assai caratteristiche in

alcune località come a Soccia, ove trovansi all'altitudine di 1000 e più metri dal villaggio e si estendono per circa 2 Km. sui fianchi della montagna e fino al fondo della valle.

Sono costituite da blocchi granitici d'ogni forma ed analoghi, per natura, alle roccie che formano l'ossatura dei monti vicini.

Rinserrano qualche piccolo lago, caratteristico delle antiche morene.

(E. Tissi).

Meli R. — *Sull'importanza di una collezione di marmi antichi, cioè ritrovati negli scavi di Roma, posseduta in Roma dal sig. Filippo Belli.* (1 opusc. di 4 pag. in 4°). — Roma.

La collezione Belli comprende 600 campioni, tutti di eguale formato, parallelepipedi, aventi le dimensioni di centimetri 12 × 7 × 2 ½, uniformemente segati, levigati e pulimentati sulle faccie viste. Di questi 600 campioni (mostre) ben 591 appartengono a marmi antichi, e sono stati ricavati da frammenti di pietre ornamentali usate negli antichi monumenti romani, e soltanto 9 pezzi sono di cava moderna.

Sia per il grande formato dei campioni, sia per il loro considerevole numero, sia ancora per la grande difficoltà di poter ormai riunire una collezione di marmi provenienti dagli scavi di Roma, l'autore opina che la collezione Belli debba annoverarsi tra le più importanti raccolte di marmi romani finora conosciute.

(E. Tissi).

Meli R. — *Escursioni geologiche eseguite cogli allievi ingegneri della R. Scuola d'applicazione di Roma nell'anno scolastico* 1909-1910. *Relazione.* (Opusc. di 13 pag.) — Roma.

E' la descrizione delle escursioni geologiche effettuate dagli allievi ingegneri della Scuola d'Applicazione di Roma, sotto la guida dell'autore, nell'anno scolastico 1909-910.

La prima di tali escursioni fu fatta ai colli vulcanici del Lazio e precisamente a Castel Gandolfo, Albano, Ariccia, Galloro, Genzano, e lago di Nemi. A Castel Gandolfo gli escursionisti visitarono anzitutto la galleria inclinata aperta dall'ing. Amilcare Bertolani per ricerche d'acqua. Con tale galleria non è stata però incontrata nessuna vena acquifera nonostante che lo speco sia stato spinto a 56 metri sotto il piano di campagna e a 19 metri sotto lo specchio del

prossimo lago. Furono raccolti campioni dei materiali attraversati colla discenderia e poscia i gitanti proseguirono per le altre località sopra cennate.

La seconda escursione ebbe per meta Tivoli, Subiaco e le cave di calcare del Monte Affilano; la terza le lave leucitiche esistenti presso le stazioni di Ciampino, Frattocchie, e Pavona (linea Roma-Terracina); la quarta ed ultima ebbe per oggetto la visita di alcuni stabilimenti industriali di Civitavecchia, dei lavori di ampliamento di quel porto e di alcune formazioni plioceniche (Pliocene marino) visibili lungo la strada Cornetana.

(E. Tissi).

Mercalli G. — *I danni prodotti dai terremoti nella Basilicata e nelle Calabrie.* (Estratto dalla *Relazione della Sotto Giunta parlamentare d'inchiesta sulle condizioni dei contadini nelle provincie meridionali e nella Sicilia*; vol. V., tom. III, Basilicata e Calabria: opusc., in 4°, pag. 17). — Roma.

Per ricercare quale parte possano avere i fenomeni sismici nel disagio economico delle quattro provincie più meridionali della penisola, l'A. fa una rapida rassegna dei terremoti lucani o calabresi che cagionarono lesioni di qualche entità agli edifici, dando tutte quelle notizie che potè raccogliere sui danni da essi prodotti, e passando infine ad occuparsi in special modo delle varie perdite economiche che i contadini subiscono in seguito ai disastri sismici.

(C. P.).

Mercanton P. L. — *L'écoulement du glacier d'Arolla de* 1908 *à* 1909. (Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat., vol. XIVI, N. 171, con 5 tav.). — Lausanne.

E' uno studio compiuto sul ghiacciaio d'Arolla sulla cresta di confine fra il Valdese e la valle d'Aosta. Il ghiacciaio principale, che scende dal col di Collon è alimentato da due affluenti, il Tsa de Tsan a destra, ed il ghiacciaio di Vuibey a sinistra. Sembra che l'alimentazione di questi due affluenti sia diminuita perchè il Tsa de Tsan è oramai quasi staccato dal ghiacciaio principale, e un tratto di quest'ultimo a valle della confluenza è costituito da ghiaccio quasi senza movimento, mentre continuano a defluire regolarmente la parte mediana ed un po' meno quella sinistra che deriva dal ghiacciaio di Vuibey. Da ciò si deduce che in un ghiacciaio composto, i contributi degli affluenti possono conservare tutta la loro individualità, dopo la unione per lungo tempo colla corrente principale, e si muovono per la spinta del proprio ghiacciaio superiore.

(V. N.).

Merciai G. — *Mutamenti avvenuti nella configurazione del litorale tra Pisa ed Orbetello dal Pliocene in poi.* (vol. con 15 tav. e 2 carte). — Pisa.

Premette l'autore che la questione dei mutamenti avvenuti dal Pliocene in poi nella configurazione del tratto di litorale toscano compreso tra Pisa ed Orbetello è di grande importanza per la storia geologica della Toscana, ed egli, percorrendo quel tratto di costa, ha raccolto numerosi dati sulla natura e morfologia della medesima, che ora espone coordinando le sue osservazioni con quelle di altri geologi e dividendo il suo lavoro in 5 capitoli.

Nel 1º capitolo dà un cenno della estensione del terreno pliocenico toscano che — come nelle altri parti d'Italia — si divide in lacustre e marino. Il Pliocene lacustre, limitato specialmente alle grandi vallate parallele alla catena degli Appennini, è costituito da ciottoli, sabbia ed argille racchiudenti spesso banchi di lignite. Il Pliocene marino, che è senza dubbio la formazione più estesa della Toscana occidentale, è rappresentato da argille fossilifere e superiormente da sabbia gialla e ciottoli.

Nel 2º capitolo sono descritti i terreni quaternari marini e fluviali. con speciale accenno agli antichi corsi del Serchio, dell'Arno e dell'Ombrone, degli interramenti da essi prodotti e delle antiche insenature marine che occupavano una buona parte del litorale tra Pisa e l'Argentario. Una Carta annessa (Carta 1ª) porge un'idea della probabile configurazione del litorale toscano nel periodo quaternario.

Nel 3º capitolo l'autore descrive i mutamenti costieri avvenuti nel periodo storico per effetto di interrimenti fluviali e marini. Fa alcune ipotesi sulla possibile confluenza del Serchio e dell'Arno, che sono i principali fattori dela pianura pisana nell'epoca storica. Una seconda carta dimostra l'antico profilo litoraneo e quello attuale risultante dagli interrimenti.

Nel 4º capitolo sono descritti ed illustrati fatti osservati lungo la costa attuale e che provano i movimenti ch'essa ha subìti parte nel periodo storico e parte anteriormente. L'autore cita alcuni avvallamenti avvenuti nella pianura tra Pisa e Livorno, nei paludi di Vada e di Scarlino ed in altri punti della paludosa pianura Grossetana, ma li ritiene avvallamenti parziali, dovuti cioè a speciali condizioni geologiche locali, e non interessanti vaste plaghe litoranee.

Nel 5º capitolo l'autore descrive il contorno attuale della linea di spiaggia ed indica le cause fisiche che continuamente la modificano.

Accenna ai sollevamenti litoranei avvenuti tra la fine del Quaternario ed il principio dell'èra attuale, dimostrati dagli antichi solchi marini e dalle perforazioni di litofagi che scorgonsi in vari punti rocciosi della costa al di sopra dell'attuale livello marino.

Dimostra che al moto ondoso provocato dai venti e dalle correnti marine si deve la morfologia delle coste basse, poichè le correnti litoranee ed i venti dei quadranti meridionali tendono ad insabbiare le sporgenze e le baie rivolte a Sud ed a spostare verso Nord le foci dei fiumi e dei torrenti.

(E. Tissi).

Merciai G. — *Escursione alla montagna della Ficuzza eseguita dalla Società Geologica Italiana l'8 settembre* 1909. (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CLXI-CLXXI). — Roma.

E' la descrizione della gita effettuata l'8 settembre 1909 dai membri della Società Geologica Italiana alla Montagna della Ficuzza.

Sono specialmente descritti i rapporti geo-tettonici della regione ed assodata in modo indubbio la sovrapposizione degli strati miocenici ai liassici, ciò che dimostra infondata l'ipotesi del carreggiamento dei terreni secondari, sostenuta da geologi stranieri. L'autore accenna poscia al classico giacimento fossile del Lias inferiore, di cui fu ammirata la straordinaria ricchezza paleontologica e dal quale furono raccolti parecchi campioni. La nota è illustrata da nove figure.

(E. Tissi).

Merlo G. — *Dei contatti fra i diversi orizzonti del Cambriano nell'Iglesiente e loro rapporti col fenomeno generale della mineralizzazione.* (Associazione Min. Sarda. Resoconti. Anno XV, N. 4, pag. 13-17). — Iglesias.

Riferisce l'autore che il contatto tra il calcare metallifero del Cambriano medio e gli scisti, le arenarie e le grauwache del Cambriano superiore è, nell'Iglesiente, contraddistinto dalla presenza del cosidetto *calcare listato*, che costituisce un orizzonte geologico molto importante.

Soggiunge poi che per effetto degli sforzi dinamici interni il calcare metallifero ebbe a riportare una superficie ondulata, generando così una discontinuità di contatto colle filladi; che dove il contatto si effettuò il calcare si laminò dando origine ai calcescisti, mentre dove il contatto venne a mancare si produssero delle soluzioni di continuità che più tardi diedero passaggio alle acque mineralizzanti, mentre la mineralizzazione manca dove esistono i calcescisti.

(E. Tissi).

Meunier S. — *Aperçu géologique sur la Tripolitaine* (in « Florae libycae Prodromus, ou Catalogue raisonné des plantes de Tripolitaine » par E. Durand et G. Barbette, pag. CXIII-CXXVII, con 4 fig.). — Genève.

Questa memoria ha per iscopo, come è indicato dal titolo, di riunire in un quadro d'insieme le poche e frammentarie notizie geologiche possedute sulla Tripolitania; essa però non costituisce un semplice lavoro di riordinamento e di compilazione essendo in gran parte dedicata allo studio di una collezione di rocce del Djebel Nefousa (1) e regioni circostanti, raccolte dal Méhier de Mathuisieulx nelle sue esplorazioni. Data la penuria di documenti sulla geologia della Tripolitania, non è quindi privo d'importanza il contributo che l'A. vi apporta colla sua memoria e siccome questa si trova a far parte di un'opera non destinata ai cultori della geologia, così dovendosene ora render conto, ci sembra opportuno, sopratutto in questo momento, di riassumerla con una certa larghezza.

La memoria è divisa in tre paragrafi dedicati rispettivamente alla Tripolitania, al Deserto libico ed alla Cirenaica. Precede una breve introduzione contenente alcuni cenni sulla struttura geologica dell'Africa boreale, struttura principalmente determinata, come è noto, da due fatti: 1° l'esistenza di un'impalcatura arcaica, affiorante al Dahomé, al Tchad, in Abissinia e fasciata a Nord da zone concentriche di formazioni sedimentarie sempre più recenti; 2° l'energico corrugamento subìto dalla zona mediterranea durante l'epoca terziaria con formazione di una serie di pieghe dirette ad un dipresso da O ad E e ciascuna delle quali consta di masse spinte verso Nord su formazioni più recenti.

I. Tripolitania. — L'A. ricorda dapprima in poche parole che presso Tripoli e dal lato di Khams, Mesellata e Msid la costa, la quale mostra traccia di alternative di sollevamento ed abbassamento, limita una regione che va lentamente elevandosi verso Sud ed il cui suolo, certamente cretaceo, contiene dei fossili cenomaniani (2); accenna quindi alle formazioni analoghe, che ricoperte forse quà e là dal Turoniano e dal Senoniano, si prolungano fino alla frontiera meridionale della Tripolitania. Premesse queste notizie, l'A. passa senz'altro ad illustrare le rocce raccolte del Mathuisieulx sull'altipiano di Tarhona, nel bacino dell'Ouadi Sofedjin e sul Djebel Nefousa.

1. *Altipiano di Tarhona.* Questa regione, fin qui pressochè sconosciuta,

---

(1) L'ortografia seguita dall'A. pei nomi geografici differisce assai da quella adottata nelle carte italiane e principalmente in quella all'1,500,000 dell'Ist. geogr. mil.; parve però miglior consiglio di non introdurre qui alcuna modificazione.

(2) Notiamo incidentalmente che è sfuggita alle ricerche dell'A. la nota del Parona sui fossili turoniani di Tarahuna presso Homs (Roma, 1906).

presenta un'altezza media di 300 m. e costituisce come un gradino intermedio fra il litorale ed il grande altipiano. Caratteristica vi è la presenza di numerosi coni vulcanici aventi una conformazione a pane di zucchero, ben diversa da quella delle altre colline la cui origine è dovuta soltanto all'erosione dell'altipiano. Uno di questi coni è lo Msid di Tarhona (da non confondersi con quello precedentemente nominato), alto 550 m. che presenterebbe una colonna assiale eruttiva svasata in alto, la quale ha obbligato a raddrizzarsi verso l'asse del monte gli strati calcarei prima orizzontali ed ora più o meno dislocati. Questi calcari sono granulari e generalmente poco coerenti, la massa eruttiva è costituita da belle fonoliti affatto tipiche.

2. *Bacino dell'Ouadi Sofedjin.* I documenti raccolti dal Mathuisieulx sulle sezioni naturali messe in evidenza da questo gigantesco Ouadi attraverso l'altipiano centrale tripolino sono alquanto frammentari; inoltre fra i campioni raccolti non figurano fossili.

Lungo l'Ouadi Beni Oulid, presso Orfella, a 300 m. d'altezza si ha un taglio il quale mostra una serie di strati orizzontali, comprendente 26 m. di calcari varii, bianchi o biancastri, privi di fossili e sottoposti ad un banco, potente 7 m., di un calcare a grana finissima, pressochè nero, con un'apparenza selciosa e che al miscroscopio si rivela ricchissimo di foraminiferi, di tipo cretaceo, ma non peranco determinati. Sovrasta a questo calcare una falda alta 17 m. di lava basaltica. Come si vedrà più sotto, i fenomeni vulcanici si sono verificati su una considerevole estensione del paese spingendosi almeno fino a Misda.

Un altro taglio fu osservato alla confluenza dell'Ouadi Akrima con l'Ouadi Sofedjin. Sopra un'altezza di 60 m. esso mostra 5 livelli calcarei sovrapposti ed orizzontali fra i quali ricorderemo soltanto l'inferiore, formato da un calcare giallastro, a *facies* coralligena, con rare vestigia di briozoarii e di polipai ed il più elevato costituito da un calcare dolomitico compatto.

Continuando a risalire l'Ouadi Sofedjin si giunge alla sua confluenza coll'Ouadi Lilla, nel quale furono raccolti, ma non in posto, campioni di calcari privi di speciale interesse ed altri di gesso largamente cristallizzato.

Infine rimontando ancora l'Ouadi Lilla si giunge ai piedi del M. Tesché, che sorge in mezzo ad un gruppo di monticelli elevandosi di una sessantina di metri sull'altipiano situato a 675 m. sul mare. L'asse di questo monte sarebbe costituito da una roccia ignea che attraversò gli strati raddrizzandoli e dislocandoli. L'esame microscopico della roccia eruttiva vi rivela una notevole varietà di labradorite pirossenica; la roccia attraversata dall'eruzione è un calcare analogo a quello eocenico del Ghariân, di cui si farà cenno più innanzi.

3. *Djebel Nefousa.* Le varie località di questa grande ruga orografica, che hanno fornito dei campioni al Mathuisieulx su uno spessore di 350 m., sono illustrate procedendo da Ovest verso Est.

Di *Nolout* non si hanno che dei calcari abbastanza compatti, associati a banchi di selce.

Per *Djado* si ha la descrizione di una sezione naturale alta 255 m. sul livello dell'Ouadi Djinaour, ma in gran parte nascosta da masse detritiche. Le parti visibili mostrano degli strati sensibilmente orizzontali e costituiti da calcari diversi, argillosi, arenacei, dolomitici, ecc., tutti privi di fossili; fra i due orizzonti più alti si ha forse una lacuna stratigrafica, ma la mancanza di resti organici rende impossibile ogni considerazione di tal genere.

A *Kikla* la delimitazione stratigrafica delle roccie non sembra facile, tuttavia si conosce la situazione relativa dei campioni raccolti su di un'altezza di 350 m. a partire dall'Ouadi Raba. La base della scarpata è, al solito, nascosta da un abbondante detrito sopra il quale si succedono delle rocce calcaree e dolomitiche talvolta compatte, tavolta granulari e saccaroidi. Notevole verso la sommità della sezione un calcare magnesiaco, finamente granulare, della potenza di 15 m., con dei rognoni di selce e qualche impronta mal conservata e poco determinabile, forse di *Cardium*.

Infine una sezione del *Ghariân* interessa le stesse formazioni di Djado e di Kikla, ma nella sua parte più alta, presenta particolarità affatto nuove. Quivi infatti in un calcare molto friabile, a 600 m. nel mare, si ebbe la ventura di trovare la valva destra di una mitilacea il cui aspetto esteriore corrisponde così perfettamente a quello della *Modiolaria sulcata* Lmk., che per quanto non siasi potuto osservarne la cerniera si può considerare come appartenente ad un individuo di questa specie. Sembra quindi che debbansi riferire all'Eocene, almeno le parti più elevate del Djebel tripolino, tanto più che esse sono costituite da calcari affatto simili a quelli luteziani del Senegal.

II. Deserto libico — Le nostre conoscenze sulla geologia del vasto altipiano libico sono dovute alle spedizioni di Zittel e Schweinfurth. In questa regione che circonda ad O ed a S la Cirenaica, le formazioni sono con regolarità di più in più antiche, a misura che esse affiorano più a Sud.

Nelle parte meridionale si hanno sedimenti cretacei, con *Ostrea Overwegi* e *Nautilus danicus* presso Bâb el Jasmund, dai quali si passa gradualmente all'Eocene. Questo sistema è assai sviluppato verso Nord, dove compare dapprima coi potenti depositi del piano libico, quindi più a Nord ancora, verso Sioua con calcari bartoniani. Verso Sioua cominciano poi a N di una linea di depressione, che si stende fino ad Aoundjila, dei calcari miocenici che mostrano la più grande anologia col *Leithakalk* del bacino di Vienna. Secondo Zittel, tutto il litorale di questo altipiano avrebbe per base tali calcari miocenici e questa ipotesi trova conferma nelle osservazioni fatte da Schweinfurth presso Tobruk, dove sezioni naturali di 100 m. d'altezza permettono di constatare la presenza di una formazione marina fossilifera sincrona ai calcari miocenici di Sioua.

III. Cirenaica. — Nella Cirenaica la regione litoranea è identica a quella del deserto libico; depositi del Quaternario antico si stendono ininterrottamente da Benghazi alla frontiera egiziana. Fra la Cirenaica ed il deserto una notevole depressione, coi suoi depositi di salgemma sembra indicare i limiti di un braccio di mare prosciugatosi in epoche recentissime. Le colline litoranee constano in basso di un'arenaria conchiglifera tenera, che affiora anche presso Aïn Chabat e forma una zona la quale si stende fino al golfo della Gran Syrte fasciando i calcari, verosimilmente miocenici, che formano l'impalcatura della regione e si spingono, come già si disse, fino alla costa. Sono questi calcari che diedero al paese il suo aspetto caratteristico notato da tutti i viaggiatori, fornirono il materiale usato nelle costruzioni e permisero infine l'esercizio di certe pratiche locali, ad es., l'escavazione delle camere mortuarie, così numerose nella regione.

(C. Crema).

Millosevich F. — *Una varietà di calcite cobaltifera di Capo Calamita nell'isola d'Elba.* (R. Acc. Lincei, Ser. 5ª. Rend., V. XIX, fasc. 2, 1° sem., pag. 91-92). — Roma.

Nel riordinamento delle importantissime collezioni elbane del Museo mineralogico di Firenze, l'autore ebbe occasione di osservare un campione della collezione Foresi, classificato come *eritrite*, mentre per la struttura e l'apparenza esterna ricorda la *sferocobaltite.*

Il minerale proviene dalla località Francesche al Mare, presso Capo Calamita, dalla quale provengono pure i noti campioni di eritrite.

Non si presenta in cristalli distinti, ma in massa cristallina a struttura sferoidale lamellare. E' piuttosto fragile con sfaldatura romboedrica. Il peso specifico = 2,75; durezza alquanto superiore a quella della calcite normale, lucentezza vitrea, colore roseo vivo come il fiore di pesco.

Saggi chimici qualitativi dimostrano che il minerale è un carbonato contenente moltissimo ossido di calcio, poco ossido di cobalto, quantità minime di ossidi di ferro e di magnesio e traccie di ossido di manganese.

La costituzione chimica è quella di una varietà di calcite cobaltifera che, secondo l'autore, ben opportunamente può chiamarsi *cobalto-calcite*, seguendo la nomenclatura più razionale già adottata per altre varietà del medesimo minerale.

(E. Tissi).

Misuri A. — *Sopra un nuovo Chelonio del calcare miocenico di Lecce.* (*Euclastes Melii* Misuri). (Paleontographia Italica, vol. XXI, pag. 119-136).— Pisa.

Di questo nuovo *Euclastes* sono successivamente descritte le varie parti conservate, avariate sì, ma non tanto quanto nel maggior numero dei Chelonii conosciuti. Esse sono: 1º il teschio coll'apice del muso fortemente danneggiato e con la base frantumata, privo della mandibola destra e con le orbite alquanto deformate per pressioni; 2º l'omero sinistro, assai incompleto nella sua parte distale; 3º la metà anteriore del clipeo, che quantunque percorso da rotture e privo di quasi tutte le piastre marginali permette la determinazione, ed in parte la ricostruzione del fossile, la quale è data in 2 figure schematiche.

Dal confronto colle specie affini risulta che il cranio è quasi uguale a quello della *Chelone longiceps* Ow. e che il clipeo si avvicina principalmente a quello della vivente *Ch. caouana*, ma l'istmo della nucale e la presenza della prima neurale tipicamente cuoriforme ed altre particolarità di minor importanza, dimostrano che si tratta di una specie nuova.

(C. C.).

Moderni P. — *Note preliminari sul pozzo artesiano perforato a Foggia per cura del Ministero di Agric., Ind. e Commercio.* — 1 Op. in-8, s. l.

La nota fornisce alcune indicazioni sul risultato negativo della trivellazione eseguita a Foggia nel 1910 per la ricerca di acqua saliente.

(E. Tissi).

Monterosato C. — *Nota su taluni generi e specie della famiglia Cerithidae.* (Giornale di Sc. nat. ed economiche, vol. XXVIII, pag. 65-75, con 1 tavola). — Palermo.

E' una rapida rassegna di numerose forme viventi e fossili di Cerizii affini in genere al *C. vulgatum* e per le quali vengono stabilite parecchie nuove sezioni. Le forme fossili di cui si fa cenno, tutte del Pliocene e del Postpliocene, ed in gran parte nuove, sono le seguenti:

Pliocerithium holoturium (Altavilla e Cannamassa)
» *antevulgatum* (Id. id. e Toscana)
Gladiocerithium alucastrum Br.
» *prismaticum* (Ficarazzi)

Gladiocerithium directum (M. Pellegrino)
» *plicornatum* (Sperlinga)
» *manustriatum* (Uditore)
» *vulneratum* (M. Pellegrino, Castrovillari)
» *femoratum* (Sperlinga, Oreto, Ficarazzi, Caltagirone
Drillioecerithium haustellum (Montrs) Crema (Taranto)
» *Di Blasii* (M. Pellegrino)
» *opinatum* (Nizzeti)
Hirtocerithium pugioniferum (Larnaca)

(C. C.).

Nelli B. — *Fossili miocenici del Modenese.* (Boll. Soc. Geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. 489-523). — Roma.

I fossili presi in esame appartengono al Museo paleontologico dell'Istituto di Studi superiori di Firenze ed in gran parte alla Collezione Manzoni; provengono dai calcari di Serra dei Guidoni, Montese e Santa Maria Vigliana. L'A. accenna ai caratteri di questi calcari, in gran parte di origine organica e riporta le opinioni degli studiosi sulla loro età.

Segue un quadro sinottico delle specie descritte, 56 in tutto, e rappresentate specialmente da Molluschi, fra i quali abbondano i pettinidi. Queste specie costituiscono una fauna di mare piuttosto profondo ed esclusivamente miocenica; alcune sono caratteristiche del primo piano mediterraneo (*Schlier*) e del Langhiano di Pareto e Mayer.

La maggior parte della memoria è costituita dalla descrizione delle forme le quali comprendono 2 foraminiferi, 3 corallari, 1 briozoo, 2 brachiopodi, 1 anellide, 14 gasteropodi, 28 lamellibranchi, 1 cefalopodo e 4 pesci.

Sono nuove la *Terebratula pedemontana* Lk. v. *Saccoi* e la *Ficula subcondita* (= *Pyrula condita* Hörnes non Brong).

(C. C.).

Novarese V. — *Il presunto piano milonitico dell'isola d'Elba.* (Boll. Com. Geol., vol. XLI, pag. 292-305). — Roma.

Fra le rocce designate dalla Carta geologica del Lotti col nome di « micascisti gneissiformi tormaliniferi » il Termier, nel suo ultimo lavoro sull'Elba (vedi Bibliografia del 1909) avrebbe riconosciuto il prodotto dell'intima frantumazione dei graniti, gneiss e micrograniti dell'Isola, in conseguenza di fenomeni

di carreggiamento e li avrebbe denominati *miloniti*. La località dove secondo il Termier, tali rocce si presenterebbero in forma più tipica sarebbe la Valdana.

L'autore ha studiato appunto la roccia di Valdana ed ha riconosciuto in essa uno scisto sericitico od un porfiroide nel senso di Rosenbusch (non di Lossen), cioè una roccia derivata dalla metamorfosi di un porfido quarzifero o di una liparite. La costituzione però di queste porfido non è quella del porfido o dell'eurite conosciuti dell'Isola. Difatti le analisi fatte dall'Aloisi fin dal 1908 della stessa roccia raffrontate con quelle dei porfidi e dei graniti dell'Elba fin qui pubblicate dimostrano che mentre in questi la soda prevale sulla potassa, in quello accade il contrario. Per ciò il porfiroide di Valdana non può essere una *facies* milonitica dei porfidi microgranitici dell'isola, e cade per ciò il valore che ad esso vuol darsi come prova di carreggiamento.

Nella seconda parte del lavoro si nota come secondo il Termier il « piano milonitico » sarebbe un piano molto antico, perchè comprenderebbe rocce cristalline di una grande antichità, specialmente gneiss. Ora una delle località dove tali gneiss ricorrerebbero è precisamente il fosso di Mar di Carvisi da cui provengono le rocce studiate del 1908 dell'Aloisi e che sono identiche a quelle di Valdana, le quali alla loro volta dovrebbero essere il prodotto della laminazione di graniti posteocenici. L'autore conclude che il « piano milonitico » è una serie di scisti cristallini di diversa origine e che nulla esclude sia presiluriana come ha detto il Lotti.

(V. N.).

ODDO G. — *Struttura del minerale di solfo e natura dei giacimenti solfiferi.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII. fasc. 3°, pag. 524-538). — Roma.

La nota è in relazione ad altre precedenti dallo stesso autore pubblicate *sull'impiego del minerale di solfo per la preparazione dell'acido solforico.*

Nel presente lavoro l'autore esclude quasi tutte le ipotesi finora emesse sulla genesi dei giacimenti solfiferi siciliani, ritenendo attendibili solo quelle esposte dall'Hoffmann.

L'autore esclude che lo zolfo si sia formato per riduzione del gesso con sostanze organiche, ma ritiene invece che esso sia arrivato dagli strati sottostanti dove si formò per distillazione, più raramente semplice (sublimazione), in genere a vapor acqueo, in causa della notevole *volatilità a vapore* ch'esso presenta.

Ai giacimenti solfiferi del Continente (Avellino, Marche, Romagna) l'autore assegna invece un'origine diversa, ed a tali conclusioni è venuto in seguito agli studi da lui eseguiti sulla struttura dei minerali solfiferi italiani.

(E. TISSI).

OGILVIE GORDON M. M. — *The Thrust-Masses in the western district of the dolomites* (Transactions of the Edinburgh Geological Society, volume IX, special part. : 1' vol. in-8 con 2 carte geol., 18 sezioni geol. colorate e numerose fotografie originali). — Edinburgh.

L'autrice descrive nella regione delle dolomiti., una serie di gigantesche masse di scorrimento che comprendono il Permico, il Trias, il Giurese ed il Cretaceo che sono state spinte da est ad ovest sopra le rocce antiche cristalline delle Alpi centrali, e che hanno subìto ulteriori deformazioni.

Le principali montagne dolomitiche come il massiccio del Langkofl (Sasso Lungo) e del Platt Kofl ed il massiccio della Sella sono aree di masse carreggiate circondate da faglie, nelle quali sono state conservate le superficie di scorrimento superiore.

Una delle carte geologiche mostra quattro falde successive: 1ª una basale composta di porfido quarzifero permiano, da arenarie di Grödno (Gardèna) dal Trias inferiore e dalla facies calcarea del Muschelkalk e col calcare della Marmolada; 2ª falda comprendente frammenti di strati più antichi, ed estesi affioramenti di lave porfiritiche, e facies tufacea e dolomitica del Trias medio; 3ª comprende le stesse rocce della precedente, ma consta principalmente di dolomia di Schlern, compresa fra lave e tufi inferiori, ed orizzonti di Trias superiore al disopra. 4ª falda di dolomia superiore con implicazioni di strati del mesozoico più recente.

L'altra carta dà i particolari della serie stratigrafica del massiccio di Langkofl e Platkofl, stati altre volte considerati come uno scoglio corallino del Trias medio, ma le supposte particolarità di scogliera madreporica sono ora interpretate sulla base degli scorrimenti che caratterizzano tutto il territorio.

(V. N.).

OGILVIE GORDON M. M. — *Geologische Profile vom Grödental und Schlern.* (Verandl. der k.k. geolog. Reichsansfalt, N. 13). — Wien.

L'autrice illustra con una serie di profili la tettonica del Trias nella valle Gardèna (Grödental) dimostrando l'esistenza dello scorrimento di una massa di strati ripiegati che comprendono gli strati di Wengen e di San Cassiano sopra la dolomia di Schlern. Questa prima superficie di scorrimenti è intersecata da altre superfici analoghe più recenti e da fratture ordinarie. Infine le masse sottostanti sono state deformate da ripiegamento, rotture e sfaldature ordinate secondo due sistemi, uno da E a W; e l'altro da NNE a SSW.

(V. N.).

Ogilvie Gordon M. M. — *Die Ueberschiebung am Gipfel des Sellamassivs in Südtirol.* (Verhand. der k. k. geologisch. Reichsanstalt. Ber vom 31 Juli 1910). — Wien.

L'A. ha già rilevato la regione nel 1893, dandone nel 1899 una carta. La ha ristudiata brevemente nel 1908, ed ora in occasione di una pubblicazione della signorina Marta Furlani, espone, polemizzando con quest'ultima, le sue vedute che modificano in qualche parte quelle antiche. In sostanza sulla cima della Sella sopra il Cretaceo, il Giurese ed il Trias, sta ancora per scorrimento una falda di Trias. Il piano di questo contatto anormale è inclinato verso oriente; e sul lembo meridionale di questa falda si trovano sotto alla dolomia del Dachstein gli strati del Raibl in posizione normale.

(V. N.).

Oppenheim P. — *Uber die Nummuliten-und Flyschbildungen der Schweizer Alpen im Auschluss an das gleichlautende Werk von Dr. Arnold Heim.* (Centralblatt. f. Min., Geol. und Pal., pag. 243-249, 280-285). — Stuttgart.

L'autore combatte vivacemente il criterio teoretico dello Heim *juniore* il quale tende a screditare le induzioni paleontologiche fatte a scopo stratigrafico. Il vocabolo Flysch non può avere valore stratigrafico, e le formazioni dette *flysch* nella Svizzera corrispondono certamente ad orizzonti terziari differenti. Difatti il *flysch* di Einsiedeln, Steinbach e Wesen contiene la fauna dell'Eocene medio di S. Giovanni Ilarione. Il *flysch* di Santis è anche più antico e fa passaggio al Cretaceo. Invece quello delle Prealpi occidentali (Diablerets) è più recente, perchè sta molto al disopra della fauna di Priabona. I due profili della valle della Linth e di Engelberg sono senza dubbio diversi, non soltanto come fauna ma anche nella successione e composizione degli strati; e l'autore lo dimostra riesaminandoli minutamente. Conclude osservando che un collaboratore dello stesso Heim nello studio sul terreno delle formazioni in discorso, il Boussac (vedasi bibliografia) ha pubblicato una voluminosa Memoria dove si accosta alle idee dell'Oppenheim, e combatte le conclusioni dello Heim.

(V. N.).

Osimo G. — *Alcune nuove Stromatopore giuresi e cretacee della Sardegna e dell'Appennino* — (R. Accad. Sc. di Torino, serie II, tom. XLI. opusc. di 16 pag. con 2 tav.). — Torino.

L'A. espone innanzi tutto alcune nozioni sulla struttura degli Idrozoi atte a dare un'idea dei rapporti che intercedono fra questi organismi e le parti

calcificate del periderma, quindi cerca di sistemare nei grandi gruppi le forme fossili conosciute. Dà infine la descrizione di 5 specie di *Stromatopora*. Di queste: due provenienti da Porto Torres, sono giuresi: lo *S. Tornquisti* Den. e la *S. Franchii* n. f. affine alla precedente ed alla *S. tipica* Rosen; le altre raccolte nell'Appennino centrale e meridionale sono cretacee: *S. Saccoi* n. f., *S. Virgilioi* n. f. e *S. Costai* n. f.

(C. C.).

PANICHI U. — *Bournonite di Val di Castello (Pietrasanta)*. (R. Acc. Lincei, Sez. 5ª, Rend., vol. XIX, fasc. 10, 1°, sem., pag. 690-695). — Roma.

Sulle pareti della galleria detta della Fontana in Val di Castello (Versilia) si rinvennero i cristalli di bournonite che l'autore ritiene debbano essersi formati, insieme a mesitina, posteriormente alla escavazione della galleria, le cui pareti sono costituite da una roccia scistosa.

(E. TISSI).

PANICHI U. — *Un giacimento di Alunite nella Liparite di Torniella in prov. di Grosseto*. (R. Accad. dei Lincei, serie 5ª, Rend., vol. XIX, fasc. 12, 2° semestre, pag. 656-662). — Roma.

Dichiara l'autore d'aver analizzato la sostanza bianca esistente in vene e filoncelli nella trachite alterata di Torniella, e, più precisamente, delle due località denominate Marmaio e Pianale, in territorio di Roccastrada, e di aver trovato che quella sostanza non è caolino, come credevasi, ma bensì un solfato di alluminio e di potassio accordantesi assai bene colla composizione dell'*Alunite*. L'autore espone i risultati delle suddette analisi ed esprime il parere che la scoperta di questo giacimento debba avere notevole importanza sia per il modo di presentarsi e per la sua estensione, sia ancora perchè nelle anzidette località anche la caolinizzazione della roccia si mostra assai avanzata, diguisachè *i due fenomeni della solfatizzazione e della caolinizzazione appaiono ivi legati intimamente fra loro.*

(E. TISSI).

PANTANELLI D. — *Di una frase fortunata di messer Giovanni Boccaccio*. (Atti Soc. Naturalisti Modena, serie IV, vol. XII, anno XLIII, pag. 51-57). — Modena.

Rilevando le frasi di messer Giovanni Boccaccio contenute nel libro VII del *Filocopo*, nelle quali egli accenna ad *un picciol poggio pieno di marine con-*

chiglie, dovuto alle acque vendicatrici che allagarono il mondo, l'autore ricorda poi Ovidio, Ristoro d'Arezzo e Leornardo da Vinci, a cui spetta un posto d'onore nella storia della paleontologia e rivendica agli Italiani il merito di avere pei primi abbattuto i pregiudizi che ingombravano il passo agli studi geologici.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Ricerche sul petrolio emiliano.* (Memoria letta nell'adunanza della R. Acc. Sc. Lett. ed Arti di Modena del 26 febbraio 1910). — Modena.

E' una particolareggiata descrizione di molti campioni del petrolio emiliano, con accenno alle località di provenienza ed alle profondità dei pozzi e con le indicazioni di alcuni peculiari caratteri dei singoli campioni, cioè grado di limpidezza, fluorescenza, infiammabilità, peso specifico, coefficiente di dilatazione, indice di refrazione, proprietà ottiche, ecc.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Circa una supposta eruzione della salsa di Sassuolo dell'anno* 91 *a. C.* (Atti Soc. Naturalisti Modena, Serie IV, vol. XII, Anno XLIII, pag. 6-10). — Modena.

Alcune frasi riportate da Cajo Plinio Secondo nella sua *Historia mundi naturalis,* citate poscia dal Cluvier, dal Frassoni e da altri studiosi, sono state per lungo tempo interpretate come alludenti ad una grandiosa eruzione della Salsa di Sassuolo, che sarebbe avvenuta nell'anno 91 a. C.

L'autore non divide quella opinione, e ritiene che la citazione di Plinio debba interpretarsi non già per una eruzione della Salsa, ma bensì per un terremoto disastroso dipendente dal centro sismico di quella regione.

(E. Tissi).

Parlati L. — *Studio analitico di alcune materie prime ceramiche* (Atti R. Ist. Incoragg. di Napoli, vol. LXI, pag. 463-477). — Napoli.

L'autore espone i risultati delle analisi chimiche da lui eseguite sulle argille di Scauri (Gaeta) e d'Isernia, sulle terre di Antibo, Vicenza, e terra rossa di S. Paolo (Roma) e sulle sabbie di Tropea, delle quali partitamente descrive anche i caratteri fisici, la formola pirometrica ed il grado d'infusibilità.

Espone inoltre alcune considerazioni sulla plasticità e resistenza al fuoco dei suddetti materiali, che vengono tutti adoperati come materie prime nell'officina ceramica del R. Museo artistico industriale di Napoli.

(E. Tissi).

Parona C. F. — *Enrico De Nicolis — Cenni commemorativi.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CXXVII-CXL). — Roma.

Contiene uno studio sintetico sull'opera scientifica del De Nicolis e l'elenco di tutte le sue pubblicazioni.

(C. C.).

Parona C. F. — *A proposito dei caratteri micropaleontolgici di alcuni calcari mesozoici della Nurra in Sardegna*, con 1 tav. (Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XLV, disp. 15, 1909-910, pag. 758-767). — Torino.

Le sezioni esaminate dall'A. furono tagliate da campioni dei calcari gial-lastri fossiliferi, del Dogger raccolti dall'ing. Franchi a M. Elva, M. Rosé, M. Alvaro, Case di M. di Bidda, Case Lu Crabioni e sopra le Case Badda Agliastra. La roccia appare in generale come un aggregato di corpuscoli oolitici e di minuti detriti di organismi. I corpi oolitiformi presentano un particolare interesse, pel fatto che vi si riscontrano delle masserelle coi caratteri di alghe sifonee codiacee ed in istretta corrispondenza con quelli del gen. *Sphaerocodium* senza però che si possa affermare che si tratti di tal genere. Per incidenza l'A. espone e giustifica il dubbio che questo genere ed il gen. *Girvanella* non siano distinti.

Per l'importanza dello studio dell'origine delle ooliti parve opportuno all'A. di estendere le ricerche ad altri calcari a struttura oolitica delle Alpi e dell'Appenino (Permo-carbonifero, Trias e Lias), e queste ricerche, benchè appena iniziate, mostrarono che la struttura interpretabile come avanzo fossile di alghe calcari è abbastanza frequente e che quella cristallina fibroso-raggiata pare siasi spesso sostituita ad una organica preesistente.

I campioni di calcari finamente oolitici raccolti dallo stesso ing. Franchi nei pressi di Porto Conte e di Alghero, non presentano traccia di alghe o di altri organismi cui connettere l'origine delle ooliti; essi sono invece specialmente caratterizzati da una ricca fauna a foraminiferi del Cretaceo sup., fauna che pure si riscontra in calcari dell'Avellinese e della Puglia.

(C. C.)

PARONA C. F. — *Osservazioni sulla piccola Grifea* (Liogrypphaea Franchi n. f.) *del calcare di Alghero.* (Boll. R. Com. geol., vol. XLI, fasc. 3°, pag. 262-264). — Roma.

La piccola Grifea studiata in questa nota è quella descritta e figurata dal Meneghini come *Ostrea obliqua* Lmk., specie questa non sufficientemente diagnosticata e di livello geologico indeterminato. La nuova forma è prossima alla *G. obliquata* Sow., ma se ne distingue per la conchiglia assai più allargata e per la sua costante piccolezza.

L'orizzonte caratterizzato dall'abbondanza di questa piccola *Gryphaea* si può con fondamento ritenere del Lias inferiore o medio.

(C. C.).

PENCK W. — *Geologische Beobachtungen aus den Euganeen.* (Centralblatt für Min. Geol. und Pal., Jahrg 1910, n. 18, pag. 575, e n. 19, pag. 597). — Stuttgart.

L'autore avendo avuto occasione di visitare la regione Euganea nel febbraio del 1910, rileva anzittutto la singolare bellezza del paesaggio e ne descrive poscia le caratteristiche geo-orografiche ed i tratti morfologici e stratigrafici. Illustra tale descrizione con due profili per mettere maggiormente in evidenza la giacitura dei tufi, dei basalti, delle lave, delle marne eoceniche, della scaglia e della breccia del Monte Ceva.

Parla quindi delle diverse fasi eruttive verificatesi nella regione Euganea e nel Vicentino (Colli Berici), descrive le correnti di basalte, di andesite, di trachite e le loro intrusioni; accenna alle masse tufacee ed alla loro azione in rapporto alla morfologia della regione ed alla feracità di quel territorio.

(E. TISSI).

PERRONE E. — *Acque Salienti e Pozzi artesiani della pianura emiliana, dal Panaro alla Marecchia e del litorale adriatico da Porto Corsini a Pesaro* (Ministero di Agr., Ind. e Comm., Estratto dal vol. 35° delle « Memorie illustrative della Carta idrografica » in corso di stampa. 1 op. in-8°, pag. 84). — Roma.

Scopo di questa pubblicazione si è di far conoscere tutte quelle notizie necessarie a chi voglia perforare nuovi pozzi nella parte della pianura emiliana

compresa fra il Panaro, il Po e l'Adriatico e di quella striscia litorale fra Rimini e Pesaro, che si potè finora raccogliere.

L'A. dopo avere particolareggiatamente descritto tutti i pozzi artesiani di tale zona, ricerca in uno speciale capitolo l'origine delle acque salienti prese in esame; ed infine, basandosi sui dati esposti, fa cenno delle località della pianura emiliana ove grandi sarebbero le probabilità di tentare con successo la perforazione di pozzi artesiani.

(C. C.).

Pigorini L. — *Gli abitanti primitivi dell'Italia.* (Atti della Soc. ital. per il Progresso delle Scienze, 3a Riunione, pag. 51). — Roma.

L'autore ricorda anzitutto i nomi degli scienziati che colle loro pazienti ricerche diedero vigoroso impulso agli studi paletnologici e contribuirono a definire le origini della civiltà umana.

Parla poi del materiale archeologico rinvenuto in Italia, degli orizzonti fondamentali per la studio dei suoi più antichi abitatori, dei caratteri specifici e correlativi delle età paleolitica e neolitica, delle abitazioni, delle tombe, dei costumi e dei riti funerari di quei primi popoli, delle armi, degli oggetti di pietra, di rame, di bronzo, delle stoviglie, ecc. rinvenuti nelle palafitte e nelle terremare.

Accenna alla probabile immigrazione in Italia delle prime genti straniere, al loro adattamento, ai loro scambi, alle loro evoluzioni, nonchè ai primordi dell'età del ferro nella Penisola ed alle relative stazioni delle quali però poco o nulla ancora si conosce.

Numerose figure illustrano la nota.

(E. Tissi).

Piutti A. e Comanducci E. — *Analisi chimica dell'acqua minerale da tavola « Rio d' Oliveto » nei tenimenti d'Oliveto-Citra* (*Salerno*). (Rend. Acc. Napoli., Ser. 3a, vol XVI, fasc. 1o e 2o, pag. 34-36). — Napoli.

Premesso che quest'acqua sgorga da polle naturali presso Contursi, ma a sufficiente distanza da abitazioni, lavatoi, concimaie, ecc. e che ha servito e serve tuttora come acqua potabile, che è limpida, incolora, di sapore frizzante, gradevole, con temperatura (alla sorgente) di circa 20o C., gli autori espongono i risultati di dettagliata analisi, dai quali risulta che l'acqua di Rio d'Oliveto può ritenersi una buona acqua da tavola del tipo: *alcalina, calcarea, magnesiaca, fortemente carbonica, leggermente sulfurea, litiaca e iodica*, contenente anche piccole quantità di acido borico.

(E. Tissi).

PIUTTI A. e MAGLI G. — *Sulla radioattività dei prodotti della recente eruzione dell'Etna.* (Nota preliminare). (Rend. Acc. Napoli, Serie 3a, vol. XVI, fasc. 5 e 6, pag. 159-163). — Napoli.

Le determinazioni della radioattività furono eseguite sui materiali eruttati nel marzo-aprile 1910, ed i risultati ottenutine dimostrano che le sabbie sono quelle che mostrano la massima radioattività, e che ad esse seguono, in ordine crescente, le lave, le scorie ed in ultimo le sublimazioni e le incrostazioni.

Le ricerche hanno altresì constatato che la maggiore radioattività delle sublimazioni e delle incrostazioni non sembra in relazione — come per i materiali del Vesuvio — colla presenza del piombo, non essendo questo elemento stato ancora rinvenuto nelle analisi delle incrostazioni medesime.

(E. TISSI).

PLATANIA G. — *Stromboli,* (C. R. 9me Congrès intern. de Géogr., Genève, 1908, T. II, p. 235-245). — Genève.

Dopo avere accennato alle considerevoli quantità di lava state eruttate dallo Stromboli nei tempi storici, l'autore tende a dimostrare che le manifestazioni di attività non sono in questo vulcano uniformi, come generalmente si crede, ma che vi si osservano invece tre fasi diverse, cioè la fase di calma o solfatariana, la fase d'attività media o stromboliana, e la fase delle energiche esplosioni, durante la quale le emissioni di vapori possano prodursi con grande violenza e con trabocco della lava dal cratere.

L'autore accenna poscia alle fasi di parossismo verificatesi in questo vulcano nell'aprile e maggio 1907 ed alle rilevanti modificazioni prodottesi nel suo cratere in dipendenza delle esplosioni che vi ebbero luogo.

(E. TISSI).

PONTE G. — *Gita ad Acireale ed alle isole dei Ciclopi.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXVIII, fasc. 3o, pag. CCIX-CCX). — Roma.

L'autore descrive la gita effettuata il 15 settembre 1909 dai membri della Società geologica italiana all'incantevole costiera compresa fra Acireale ed Aci Castello, interessantissima per i fenomeni geologici che vi si osservano.

Formarono anzitutto oggetto di attenzione le sette correnti di lava, sovrapposte l'una all'altra, che si scorgono lungo la ripida strada detta la *Scalazza,* che scende alla marina di Acireale, e poscia l'antica lava a tipo basaltico, dove un tempo si ammirava la Grotta delle Palombe, ora in gran parte rovinata.

Dalla marina di Aci i congressisti passarono all'isola dei Ciclopi, costituita di basalti ricoperti da una marna metamorfosata; visitarono l'isola in tutti i punti, osservando specialmente le cavità di abrasione formatesi nelle marne. Sei nitide riproduzioni fotografiche illustrano la nota.

(E. Tissi).

Portis A. — *Notizie del Palatino e Foro Romano.* (Boll. Soc. geol. ital., anno XXIX, fasc. I, pag. 199-206). — Roma.

Le esplorazioni proseguite dalla Direzione degli scavi attorno alla casa di Livia sul Palatino ed al Tempio di Venere e Roma sulla Velia, hanno potentemente contribuito all'accertamento dei terreni costituenti le formazioni sedimentarie superficiali di Roma.

Coi suddetti lavori di esplorazione e con trivellazioni effettuate in altri punti, l'autore ha potuto dedurre una sezione continua di circa 54 metri verticali di altezza, della quale riporta le caratteristiche litologiche e stratigrafiche.

(E. Tissi).

Pressel K. — *Der Bau des Simplontunnels.* (Zeitschr. d. osterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, pag. 381-384, 400-404, 4174-21). — Wien.

L'illustre ingegnere capo dei lavori del Sempione compara le previsioni geologiche sulla successione dei terreni nella galleria con ciò che effettivamente si è trovato e dà preziose notizie sulla quantità d'acqua riscontrata sui lavori e sulle alte temperature della roccia.

(V. N.).

Principi P. — *Osservazioni sui terreni della Colonia Eritrea.* (Giorn. Geol. pr., anno VIII, fasc. I-II, pag. 1-34). — Catania.

La nota concerne lo studio di alcuni campioni di terreni raccolti nella Colonia Eritrea dal compianto prof. Ezio Marchi nel 1907.

Dopo un accenno sulla costituzione geologica e geografica dei terreni costituenti l'altipiano centrale della Colonia, l'autore enumera partitamente le risultanze dell'analisi meccanica e litologica nonchè quelle dell'analisi chimico-fisica e mineralogica dei campioni di terre prelevati in 10 località diverse del suddetto altipiano centrale, traendone le relative conclusioni sulla possibilità di utilizzazione delle terre vegetali della Colonia in relazione al regime idrico locale.

(E. Tissi).

(Continua).



Pubblicazioni ricevute in dono
dalla Biblioteca del R. Ufficio geologico

AVERONE. — **Sull'antica idrografia veneta.** (1 vol. in-4°). — Mantova, 1911.

BUSSANDRI G. — **Il Monte Barro.** (1 op. in-16°). — Milano, 1911.

CERMENATI M., DE ALESSANDRI G., MARIANI E., MARTELLI G. — **La Valsassina.** (1 op. in-16°). — Milano, 1911.

COLOMBA L. — **Sopra alcune esperienze riguardanti la struttura della leucite.** (1 op. in-8°). — Padova, 1911.

DALY R. A. — **The nature of Volcanie action.** (1 fasc. in-8°). — Boston, 1910.

DE CUPIS. — **Le vicende dell'agricoltura e della pastorizia nell'Agro Romano.** (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

FABIANI R. — **Fauna dei calcari grigi della valle del Chiampo** (Venezia). (1 op. in-8°). — Venezia, 1911.

IDEM. — **Il basalte colonnare dei Panarotti presso S. Giov. Ilarione nei Lessini.** (1 op. in-8°). — Padova, 1911.

IDEM. — **Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei colli Berici.** (1 op. in-8°). — Padova, 1911.

FUCINI A. — **Fossili nuovi o interessanti del Batoniano del Sarcidano di Laconi in Sardegna.** (1 op. in-8°). — Pisa, 1911.

GIANNÒ S. — **I Bacini minerarî della Tripolitania.** (1 op. in-8). Milano, — 1911.

LOVISATO D. — **Nuova specie di "Chypeaster" del Miocene medio di Sardegna.** (1 op. in-8°). — Catania, 1911.

MELI R. — **Cenno sopra una "Monodonta" fossile della Valle dell'Inferno (Roma).** (1 op. in-8°). — Perugia, 1911.

MILLOSEVICH F. — **Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna.** (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

IDEM. — **Nuove forme del berillo elbano.** (1 op. in-4°). — Roma, 1911.

PAMPANINI R. — **Per la protezione della Flora italiana.** (1 op. in-8°). — Firenze, 1911.

PANEBIANCO R. — **Deduzioni contrarie al teorema di Le Chatelier** (1 op. in-8°). — Padova, 1911.

PARONA C. F. — **Nuovi studî delle Rudiste dell'Appennino (Radiolitidi.** (1 op. in-4°). — Torino, 1911.

(Segue).

(*Seguito: V. pagina precedente*).

PARONA C. F. — **Per lo studio del Neocretaceo del Friuli occidentale.** (1 op. in-8°). — Torino, 1911.

IDEM. — **Sulla presenza del Turoniano del Monte Cónero, presso Ancona.** (1 op. in-8°). — Roma, 1911.

PIOLTI G. — **Sintesi della smithsonite e dell'anglesite.** (1 op. in-8°). — Torino, 1911.

PELLOUX A. — **Spangolite di Arenas e polibasite de Sarrabus in Sardegna.** (1 op. in-8°). — Genova, 1909.

IDEM. — **Contributi alla descrizione dell'anglesite sarda.** (1 op. in-8°). — Genova, 1911.

PLATANIA G. — **L'Istituto Etneo di Vulcanologia della R. Università di Catania.** (1 op. in-8°). — Acireale, 1911.

SACCO F. — **L'Evolution sélénologique.** (1 op. in-8°). — Bruxelles, 1909.

IDEM. — **L'Appennino Settentrionale e centrale.** (1 op. in-8°). — Roma, 1909.

TARAMELLI T. — **Quelques observations sur les changements du climat post-glaciaire en Italie.** (1 op. in-8°). — Stockholm, 1910.

TOMMASI A., MARIANI E., DE ALESSANDRI G. — **Il gruppo delle Grigne.** (1 op. in-16°). — Milano, 1911.

Vol. XLII (2° della Serie V^a) Anno 1911 - Fasc. 4°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA





SOMMARIO DEL FASCICOLO.

ROMA

STAB. TIP. DELLA SOCIETA' EDITR. LAZIALE (S. R.).

1911

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

R. Comitato geologico.

CAPELLINI GIOVANNI, Senatore del Regno, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente.*
BASSANI FRANCESCO, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
CERMENATI MARIO, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
COCCHI IGINO, prof. di geologia, Firenze.
DE LORENZO GIUSEPPE, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
ISSEL ARTURO, prof. di geologia, R. Università di Genova.
PANTANELLI DANTE, prof. di geologia, R. Università di Modena.
PARONA CARLO FABRIZIO, prof. di geologia, R. Università di Torino.
STRÜVER GIOVANNI, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
TARAMELLI TORQUATO, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
IL PRESIDENTE della Società geologica italiana.
MAZZUOLI LUCIO, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
BALDACCI LUIGI, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
LOTTI BERNARDINO, Ing. capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. MAZZUOLI LUCIO, predetto.
Ing. BALDACCI LUIGI, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi: LOTTI BERNARDINO, direttore dell'Ufficio. ZACCAGNA DOMENICO. MATTIROLO ETTORE. AICHINO GIOVANNI. NOVARESE VITTORIO.

Ingegneri: SABATINI VENTURINO. FRANCHI SECONDO. CREMA CAMILLO. PILOTTI CAMILLO.

Aiutanti principali: CASSETTI MICHELE. TISSI ENRICO. LUSWERGH CESARE (*a*).

Archivisti disegnatori: COZZOLINO FILIPPO. AURELI AMEDEO.

Ufficiali d'ordine: GIAMMARCHI GETULIO. NOCITO PIETRO.

Uscieri: SPARVOLI VINCENZO. SALVATELLI FILIPPO.

(*a*) Distaccato presso altro ufficio

La sede del R. UFFICIO GEOLOGICO è in ROMA, *via Santa Susanna, n.* 13.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. II. Anno 1911. Fascicolo 4°.

NOTE ORIGINALI

I.

VITTORIO NOVARESE

IL QUATERNARIO IN VAL D'AOSTA
e nelle valli del Canavese

Il Quaternario dentro le valli delle Alpi Piemontesi è quasi tutto di origine glaciale; per illustrarlo con un esempio tipico parrebbe sufficiente descriverne i caratteri e la diffusione in una valle grandiosa come quella di Aosta. Ma i fenomeni glaciali di una valle complessa male si interpretano se non si confrontano con quelli di altre di tipo più semplice e presumibilmente in condizioni climatiche identiche o poco dissimili. A ciò servono mirabilmente la valle dell'Orco, contigua verso S a quella d' Aosta, che raccoglie acque e ghiacciai del versante meridionale del gruppo del Gran Paradiso comune alle due valli, e la Val Grande di Lanzo, confinante con quella dell'Orco, parallela ad essa, ed anche più breve e più semplice.

Le estremità dei contrafforti fra le tre valli, nelle facce rivolte verso la pianura comprendono un certo numero di valli minori i cui depositi quaternarii sono molto istruttivi, perchè in esse, rimaste fuori degli alvei delle grandi fiumane di ghiaccio, si sono conservati con maggior evidenza le traccie delle più antiche glaciazioni.

Con ciò rimangono fissati i limiti del territorio oggetto del presente studio, il cui scopo è di confrontare colle moderne vedute intorno ai terreni quaternari alpini, i risultati positivi del rilevamento geologico delle Alpi italiane condotto con uniformità di metodi e di criterii dall'Ufficio Geologico dalla Liguria alla Lombardia. Questo rilevamento ha dato luogo ad una revisione completa del Quaternario alpino, e ad una delimitazione precisa, obbiettiva e sistematica dei depositi di quel

periodo, sopra un vastissimo territorio, gettando molta luce sui rapporti di successione dei terreni, e rivelando non pochi fatti nuovi che apparentemente di secondaria importanza, hanno pure gran peso sullo studio del vasto e complesso problema.

Intorno ai terreni glaciali nel territorio considerato esistono copiose osservazioni e non pochi pregevoli lavori che andrò man mano citando. Non intendo fare alcuna rassegna bibliografica preliminare nè la storia dei progressi della conoscenza del Quaternario alpino, già fatta del resto più volte. E' però doveroso citare i nomi di due scomparsi, il prof. Martino Baretti ed il geometra Luigi Bruno d'Ivrea, ai quali è dovuto il contingente maggiore delle osservazioni dirette sul glaciale delle Graje e notevoli opere sintetiche in proposito. Il rilevamento dell'Ufficio Geologico ha fatto astrazione da ogni lavoro precedente ed ha proceduto del tutto *ex-novo*; metodo che ha appunto permesso di controllare la giustezza delle osservazioni di quei due che possono dirsi i primi diligenti esploratori di quel Quaternario alpino e di apprezzarne altamente l'opera, anche se nelle interpretazioni vi sono divergenze, inevitabili data la differenza di tempo.

Come già ho detto, la massima parte del Quaternario nell'interno delle valli alpine è di origine glaciale, con depositi di età diversa. La quasi totalità però appartiene all'ultima grande espansione glaciale (Würmiano) che ha costruito i grandi anfiteatri fuori valle, od è più recente ancora, fino a congiungersi per gradi insensibili colle morene degli attuali ghiacciai. Considererò dapprima tutti questi terreni morenici nelle diverse valli, riservando per ultimo i depositi di altra origine.

Nelle valli di cui parlo il rilevamento per la carta che è in corso di stampa è stato compiuto dai colleghi Mattirolo, Franchi e Stella e da me; però avendo percorso quasi tutte le aree rilevate dai colleghi, i giudizi che esprimo sopra i terreni quaternarii risultano dall'esame diretto dei fatti, salvo nei rari casi in cui dichiaro espressamente il contrario.

I terreni quaternarii della pianura, di qualunque origine essi siano, non sono stati presi in considerazione nelle pagine che seguono, salvo nei casi di diretto rapporto coi terreni entro valle.

PARTE I.

Il morenico nelle valli del Canavese.

La Val Chiusella.

Fra la Val Soana e la sua continuazione nella Val d'Orco inferiore, e la valle della Dora Baltea, si apre la Val Chiusella che dalle origini al Monte Marzo (2750 m.), corre da NW a SE, press'a poco parallela alle due valli accennate, per circa 15 km. fino a Meugliano sotto Vico Canavese. Qui i cordoni più esterni di destra dell' anfiteatro morenico d'Ivrea sbarrano il corso del fiume e lo costringono a deviare verso S, uscendo attraverso la gola del Garavot dalla propria valle primitiva [1].

La valle della Chiusella in questo suo tronco superiore è tutta aperta negli gneiss e micascisti della zona Sesia-Val di Lanzo, complesso monotono di rocce poco caratteristiche, per cui il morenico che da esse deriva, per la sua composizione litologica si distingue male dal detrito di falda. Solo nella parte inferiore, fra Traversella ed il Garavot compaiono rocce più caratteristiche quali la diorite leucocratica di Traversella, i micascisti eclogitici e le gastaldititi compatte associate ad essi. Mancano totalmente nella valle le rocce verdi specifiche del mesozoico a facies piemontese o dei calcescisti, così diffuse nella valle d'Aosta, e gli gneiss granitoidi e ghiandoni. Sono estremamente scarsi, fino a Traversella, i calcari cristallini.

L'uniformità litologica dei depositi morenici della Chiusella se da un lato crea una difficoltà, diventa d'altra parte un ottimo carattere differenziale quando si tratti di distinguere le morene della Chiusella da quelle della Dora Baltea, dove esse vengono a contatto.

---

[1] Ho già descritto le vicende del corso della Chiusella durante il Quaternario nel mio lavoro « *Le Alpi Piemontesi* » Mem. della Soc. Geogr. ital., vol. IX, parte I, pag. 25. Roma 1899.

L'avere trascurato questa separazione fra le morene delle due valli e la difficoltà a distinguere prontamente i lembi morenici dal detrito superficiale, pure assai abbondante, spiega come finora assai scarsa sia stata l'attenzione rivolta alle tracce glaciali in questa valle, che pure è forse l'unica fra quelle delle Graje che mostri distinte nettamente le tracce di più glaciazioni successive, e serva a spiegare certi problemi che nelle altre valli paiono insolubili.

A monte di Traversella la valle angusta e selvaggia non presenta alcun notevole allargamento o ripiano alluviale, così che il fiume scorre sempre sopra la roccia in una tipica valle a V. Il circo terminale, dalla cima di Bonzo (2517) fino alla Costa Bordevolo (2614 m.), è mediocremente ampio, ma la cresta che lo circoscrive non presenta alcun intaglio profondo, ed ha per conseguenza un'altezza media notevole non ostante la sua vicinanza alla pianura.

L'esposizione della valle, aperta verso scirocco e sboccante direttamente sul piano, se è assai opportuna alla raccolta di abbondanti precipitazioni è altresì favorevole ad una rapida ablazione.

Il ghiacciaio che la occupava, in grazia dell'ampiezza del circo e delle forti precipitazioni doveva essere discretamente importante: maggiore di quelli confinanti della Savenca, e del vallone di Codebiolo nel massiccio della Verdassa scesi fin sotto ai 1000 m. essi pure, ma certo minore di quello della Soana, il quale, come dirò, nel periodo wurmiano non giunse molto oltre Villanova, vale a dire si arrestò prima di avere raggiunto la quota di 750 m. E' quindi verosimile che in quel periodo il ghiacciaio della Chiusella non oltrepassasse Traversella ed anzi è assai probabile si arrestasse assai prima, a Chiara o poco sotto.

E difatti in tutto il tratto di valle dalle origini alla Bocchetta di Monte Marzo, fino al punto citato, abbondano le tracce glaciali, rocce arrotondate, morene, ecc. Due piccoli bacini morenici presso la parrocchia di Valchiusella (Fondo) ed a Tallorno segnano due soste di regresso ben chiare del ghiacciaio wurmiano che deve avere avuto una lunghezza massima di circa 10 km. La strettezza della valle non ha permesso la conservazione di masse moreniche molto importanti

sul fondo, e la ripidità delle pareti ha impedito, specialmente nella parte inferiore che si formassero morene laterali stabili.

I depositi morenici prewürmiani.

Però è innegabile che assai più a valle di Chiara vi hanno depositi morenici assai estesi, una parte dei quali è già stata descritta benissimo dal Baretti, sebbene, come dirò in seguito, egli l'abbia riunita con morene assai più recenti e di altra origine.

Questi depositi si debbono dividere subito in due gruppi, non riferibili ad una stessa glaciazione, od almeno non alla medesima fase di una glaciazione.

Una prima serie di depositi morenici si sviluppa sulla sinistra della valle fra Traversella e Vico fino a Meugliano e non oltre, elevandosi a poco più che gli 800 m. a Traversella, e 750 m. a Vico, dove è già inferiore come quota alle creste dei cordoni morenici più esterni dell'anfiteatro di Ivrea, che invadono la valle subito dopo Meugliano formando il poggio della villa Riccardi.

A fianco di questi depositi dietro Drusacco, non lungi dalle case dette Orchieri, il micascisto metamorfico dell'aureola di contatto intorno alla diorite di Traversella, presenta delle superficie arrotondate caratteristiche che completano il quadro delle traccie glaciali.

A destra del torrente, sulle pendici che sovrastano Trausella, di fronte a Vico, non v'ha quasi traccia di deposito erratico; il morenico incomincia a mostrarsi soltanto a monte della confluenza del torrente Ripalasco con un deposito nel basso della valle, che, come quello che gli sta dirimpetto sull'altra sponda, non supera in quota gli 800 m., alla Cappella dell'Inverso, alle Case Varda, C. Chiovetta e C. Nusiei.

Questo morenico ha alcune particolarità caratteristiche; esso è generalmente in velo tenue sulla roccia sottostante, che trasparisce quasi dovunque, ed è sensibilmente alterato in tutti i suoi elementi, per cui se non giunge alla *facies* del ferretto poco vi si discosta. Il suo stato di alterazione è identico a quello della roccia in posto sui monti intornostanti nella parte che è sfuggita alla glaciazione wür-

miana e forse anche alle anteriori. Un esempio bellissimo di tale alterazione si ha sopra i due versanti, e più di tutto su quello meridionale, dello sprone che a destra della Chiusella scende dalla Cima Bossola fino alla gola del Garavot.

La tenuità del deposito, la scarsezza se non la mancanza totale di massi erratici conservati, e l'alterazione profonda di tutti gli elementi, sono per le morene caratteri indiscutibili di senilità, e questo carattere spicca tanto più in quanto tali vecchie morene precisamente presso Meugliano, vengono acontatto diretto colle più esterne dell'anfiteatro di Ivrea, depositi autentici del periodo wurmiano, ricche degli elementi caratteristici dalla valle d'Aosta, serpentine, anfiboliti, prasiniti svariate, anche a gastaldite, gneiss ghiandoni, rappresentati da innumerevoli massi erratici non di rado di vistose dimensioni, morene che continuano in cordoni successivi sulla sinistra del fiume fino a Gauna, Vistrorio ed oltre.

In queste morene che sono le più esterne e le più antiche dell'anfiteatro wurmiano, non mancano elementi in istato di alterazione più o meno avanzata e ciò potrebbe se non sull'origine, dar luogo a qualche dubbio sull'età. Ma non si deve dimenticare che questa circostanza si verifica anche in morene recentissime perchè durante il lento trasporto glaciale non avviene quella totale scomparsa degli elementi disgregati o disgregabili che è caratteristica delle alluvioni. Fiumi e torrenti fanno una selezione energica e depongono i loro materiali sotto forma di ciottoli mondi e sabbie vive; i ghiacciai invece accumulano nei cordoni morenici fino dall'origine i materiali alterati commisti con quelli freschi come il caso li ha riuniti; la lunga esposizione agli agenti degradanti durante il trasporto, favorisce anzi il progresso dell'alterazione quando essa era già incipiente, mentre rimangono fresche le specie litologiche più resistenti quali la serpentina, le anfiboliti, o quelle che hanno subìto minore trasporto, come nel nostro caso i micascisti, specialmente se in grossi blocchi. La morena risulta quindi di un miscuglio caotico non solo rispetto alla natura ed alla grossezza degli elementi, ma anche rispetto al loro stato di conservazione. Questo miscuglio è così caratteristico e così diverso dalla uniforme alterazione degli

elementi delle vecchie morene che il confronto non dà luogo al menomo dubbio.

Il Baretti ha riconosciuto benissimo la vera origine di questi depositi della Val Chiusella, ma ammettendo egli una sola espansione glaciale, non gli balenò quel sospetto di una differenza di età; che come vedremo fra breve, gli venne per Rueglio, ed anzi attribuì pure al ghiacciaio della Chiusella tutti i cordoni più esterni dell'anfiteatro eporediese a sinistra della Chiusella da Meugliano e Ripa Meugliano fino ad Alice Superiore!

E' inesplicabile come abbia potuto cadere in quest'errore il Baretti, ottimo conoscitore dei luoghi e della loro geologia. In tutti quei colli si trovano ad ogni piè sospinto grossi blocchi erratici di rocce proprie della valle d'Aosta, che non affiorano nella Val Chiusella. Nè gli si affacciò la ovvia considerazione quanto fosse inverosimile che un ghiacciaio modesto come quello della Chiusella potesse costruire un così poderoso anfiteatro [1] nella pianura, mentre il ghiacciaio dell'Orco, incomparabilmente maggiore non vi era riuscito.

Ma queste morene prewurmiane non sono ancora il terreno glaciale più antico della Val Chiusella, e per interpretarle rettamente è necessario considerare ancora un secondo gruppo di depositi. Immediatamente a monte del complesso ora descritto che termina alle case Nusiei (783 m.), poco sopra il ponte Prello, sulla destra della valle in alto, fra i 900 m. e i 1000 m. v'ha il terrazzo delle Grange Prandino che è l'ultimo a valle di una serie di ripiani a mezza costa che vanno gradatamente elevandosi a Gr. Monte (1067) ed a C. Meugliasco. A questi terrazzi corrispondono sulla sinistra altri ripiani meno evidenti per la maggior ripidità della pendice a C. Traunt, sulla destra del valloncino Carbonella ed al villaggio di Chiara. Questi terrazzi sono coperti da una formazione detritica profondamente alterata, che per la ricordata identità litologica del detrito di falda col terreno erratico nella Val Chiusella si attribuirebbero al primo, se la loro evidente con-

---

[1] Il cordone morenico di Ripa Meugliano ha circa 150 m. di altezza relativa.

tinuità lungo la costa della montagna di cui interrompono il declivio non ne rivelasse l'origine. Si tratta evidentemente degli avanzi di morene laterali molto antiche, e profondamente argillificate o ferretizzate che dir si voglia, che dimostrano l'esistenza di una glaciazione molto antica e maggiore di quella che ha deposto le morene a valle di Traversella, perchè nella sezione trasversale della valle passante per le case Nusiei, che taglierebbe anche il terrazzo di Grange Prandino la differenza di livello fra i due depositi è di 120-130 m. circa, mentre gli inferiori si trovano appena a 50-60 m., sopra l'attuale torrente.

I due sistemi di depositi non possono essere contemporanei, e se non si vogliono attribuire a due glaciazioni diverse appartengono certo a due fasi distinte di una glaciazione prewurmiana. I più elevati corrispondono alla fase di massimo sviluppo, mentre tutto l'apparato a valle di Traversella è dovuto ad una stazione prolungata sullo stadio di regresso. I depositi più a valle sono certo l'avanzo di un apparato frontale prewurmiano distrutto parzialmente in un periodo interglaciale oppure scomparso nel periodo wurmiano dinnanzi all'invasione delle morene dell'anfiteatro della Baltea.

Come ho già avuto occasione di dire altrove queste ultime morene sbarrando la valle della Chiusella a poco a poco hanno obbligato questa a deviare verso S. Gli interrimenti arrecati dall'ostacolo hanno innalzato di tanto il fondo della valle che il fiume è riuscito ad incidere appunto nella gola del Garavot la cresta del contrafforte che scende dal Bric Trausella, e che formava un tempo l'argine destro roccioso della valle. Gli interrimenti sopradetti a monte della gola hanno formato quel fondo piano della valle che si estende a monte fino alla confluenza del torrente Bersella. Non ci sono indizi che questo tratto pianeggiante sia stato mai occupato da un lago.

Il bacino di Rueglio.

Dopo la gola del Garavot la Chiusella attraversa il bacino di Rueglio. Il fiume taglia qui evidentemente le morene più esterne dell'anfiteatro di Ivrea, perchè anche sulla sua destra, lungo le scarpate

che scendono al fiume sono abbondantissimi i massi erratici caratteristici della valle d'Aosta, come serpentine, prasiniti, ecc. Ma superata la scarpata, il ripiano sopra cui sta il paese di Rueglio presenta subito un carattere diverso, e nei tagli appare profondamente argillificato ed identico al Quaternario antico fuori valle, così ben sviluppato da Baldissero fino a Cuorgnè. Il ripiano di Rueglio è certo un lembo di *diluvium* antico terrazzato, e la morena che si mostra di fianco ad esso, lungo il fiume vi è semplicemente appoggiata. Il fatto è così chiaro che il Baretti [1], come ho avvertito, già lo aveva rilevato, non ostante l'errore in cui è caduto, col Bruno, di ritenere morenico il Bric di Lavesso che si eleva a 762 m., a S del piano di Rueglio. Il Bric Lavesso è totalmente di roccia (micascisti eclogitici e gastalditici) come giustamente lo ha rappresentato il Marco nella sua carta dell'Anfiteatro, ed il ghiacciaio della Dora Baltea giunse appena a lambirne il piede verso settentrione.

Il deposito di Rueglio ha anch'esso, dove può osservarsi la sua struttura, una spiccata *facies* morenica, ed è per ciò documento di una glaciazione prewurmiana;

Il bacino di Issiglio.

Alquanto più a mezzogiorno, allo sbocco della valle della Savenca il bacino di Issiglio si presenta in condizioni analoghe a quello di Rueglio, con un terrazzo di tipo fluvioglaciale, rimasto isolato fra le alluvioni della Savenca.

La valle dell' Assa.

Fra la Chiusella e lo sbocco della valle d'Aosta, le pendici meridionali del Monte Gregorio sono rigate dalle acque di un torrentello, l'Assa, che forse prima dell'era glaciale fu affluente della Chiusella. A

---

[1] *Geol. della prov. di Torino*, pag. 368-369.

nord di Brosso questa vallecola alberga un interessantissimo lembo di quaternario antico con *facies* morenica che forma il bellissimo pianoro in dolce declivio detto Pian Vittone fra gli 850 ed i 950 m. Questo pianoro terrazzato verso l'Assa non è altro che un lembo di quaternario antico a *facies* morenica profondamente alterato, affatto analogo a quelli che si trovano a levante della Serra d'Ivrea nella valle della Viona. La somiglianza è tanta che è rivelata perfino nella toponomastica: un gruppo di case nel mezzo del pianoro porta il nome di Baraggia, vocabolo che designa appunto gli altipiani quaternarii del Canavese orientale e del Biellese. Le morene wurmiane dell'anfiteatro di Ivrea più vicine al Pian Vittone sono quelle che formano il cordone di Brosso il quale giunge a malapena nel suo punto culminante ad 835 m. Il lembo di Quaternario antico che giunge a 950 m. è quindi anch'esso il testimonio di un'antica e maggiore glaciazione prewurmiana.

Il massiccio della Verdassa.

Fra la Val Soana, la pianura e la Val Chiusella un cospicuo massiccio montuoso, fatto più imponente per la sua altezza relativa sul piano, da cui sorge senza transizione, si eleva fino a 2766 m. nel monte Giavino. Senza nome specifico geografico, è detto nel paese genericamente la Verdassa, denominazione non registrata dalle carte. Durante l'età glaciale questo massiccio ha avuto ghiacciai proprii che hanno lasciato a traccia di sè apparati morenici. Il meglio conservato di tutti è nella Valle della Savenca, affluente della Chiusella, fra 1100 e 868 m., all'Alpe Moja, dovuto ad un ghiacciaio antico sceso dal bacino compreso fra la Pta. Verzel (2406 m.) e la Cima di Pal (2495 m.). Sul versante opposto, nel vallone di Verdassa o di Codebiolo, tributario della Soana un altro apparato morenico non meno esteso e completo del precedente va dai 1250 fino agli 850-900 m. sul mare. a Fraschietto. S'incontrano infine morene nell'alta valle del Piova, che non ostante

l'esposizione a mezzogiorno scendono fino a 1000 m. e forse anche più giù [1].

Questi piccoli bacini morenici corrispondono perfettamente, e per estensione e per l'altitudine in cui si sono sviluppati a quelli che io stesso ho descritti a Nord del massiccio del Frioland, nell'alta valle di Luserna (Alpi Cozie) [2]. La quota inferiore raggiunta dal maggiore di questi ghiacciai, quello della valle della Verdassa, rivolto verso ponente e quindi in condizioni poco favorevoli d'insolazione, è di 850 m., forse perchè la forte declività del terreno può avere favorito il rotolamento del materiale abbandonato dal ghiacciaio di qualche decina di metri, a seconda delle circostanze topografiche.

La valle dell'Orco.

La valle dell'Orco dalle origini fino a Pont Canavese può chiamarsi una valle semplice, alimentata solo da affluenti laterali brevi relativamente alle proporzioni della valle principale. A Pont si congiunge coll'Orco la Soana, unico affluente di primo ordine, proveniente esso pure in massima parte dal gruppo del Gran Paradiso. Dalla confluenza dei due torrenti fino allo sbocco nella pianura la valle si allarga notevolmente e perde l'asprezza conservata quasi fino a Pont. Come accade in parecchie altre valle alpine (Susa, Ivrea, Varallo) si può dire che qui è un braccio della pianura che s'insinua per un tratto fra i monti.

Nell'ultima grande età glaciale (periodo della Würm) il massimo contributo di nevi al ghiacciaio dell'Orco proveniva dal versante meridionale del gruppo del Gran Paradiso inteso in senso largo, cioè dal Gran S. Pietro (3692) fino alla Mare Percia (3385) e Punta Fourà (3411) versante che ha amplissimi circhi al disopra dei 3000 m., ed al-

---

[1] A. Stella. — *Relazione sul rilevamento eseguito nell'anno* 1893 *nelle Alpi Occidentali* (*valli dell'Orco e della Soana*). Boll. del R. Com. Geol. d'Italia. Anno 1894, fasc. 4° pag. 343; vedasi pag. 365 e seguenti.

[2] V. Novarese. — *Il Quaternario nella Valle del Pellice* (*Alpi Cozie*). Boll. d. R. Com. Geol. Anno 1896, n. 4, pag. 367.

berga tuttora i maggiori ghiacciai della valle a cominciare da quello di Noaschetta.

Però questo versante è incomparabilmente meno esteso di quello settentrionale, tributario della Baltea, e per la sua esposizione a S e SE le nevi ed i ghiacci vi sono soggetti ad un'ablazione fortissima. La differenza già ora molto sensibile, nell'estensione e nell'altezza dei ghiacciai sui due versanti perchè il limite inferiore dei ghiacciai è più alto di 300 m. circa verso la valle dell'Orco che non verso le valli della Savara e di Cogne, non lo era certo meno nell'ultima grande età glaciale.

Dopo il gruppo del gran Paradiso posto a Nord, viene nella Val d'Orco secondo per importanza quello delle Levanne a S; ma la giogaja meridionale della valle che corre dalla Levanne (3619) al monte Soglio (1971) ha complessivamente elevazione molto modesta, ed il suo pendio rivolto a N è in genere assai breve. L'unico vallone di destra che possa avere albergato un ghiacciaio non del tutto trascurabile è quello di Chiambrelle che sbocca a Locana.

L'apparecchio frontale.

Come è noto il ghiacciaio dell'Orco nel periodo wurmiano è giunto a malapena fino alla pianura; l'estremità del suo lembo morenico più esterno si trova ad 1 km. a SE da Cuorgné alla quota di 383 m. nel brusco gomito formato dalla strada Cuorgnè-Valperga prima del ponte della Galenca.

L'apparato morenico frontale è per la massima parte nell'interno della valle, nel suo tratto inferiore fra Pont e Cuorgnè. Esso ha uno sviluppo considerevole sul fianco sinistro a Nava, Navetta e Dobbiasso e giunge fino a 900 m. presso Trione. E' un po' meno esteso sulla destra, dove però a Formiero e Vena si eleva pure fin oltre gli 800 m. La massima larghezza trasversale dell'anfiteatro frontale è in corrispondenza di Cuorgnè, dove fra Costosa nella valle della Galenca a destra, e Pianezza (frazione di Borgiallo) sulla sinistra, raggiunge i 3.5 km. La lunghezza fra Pont od il punto più orientale sulla strada di Valperga è di 6.5 km.

Le morene laterali entro valle.

Nella valle dell'Orco propria, immediatamente a monte di Pont, il grande ghiacciaio ha lasciato segni del proprio passaggio, fino a 1000 m. almeno, sulla destra nel ripiano di Alpette, ed alquanto più in alto sulla sinistra nel ripiano da Frachiam alla cappella della Maddalena. In questo tratto si trovano grossi blocchi erratici di gneiss ghiandone, dell'alta valle, fino a 1050 m. di altezza (presso il gruppetto di case detto Ronco).

Man mano che si risale la valle i lembi morenici vanno anch' essi gradualmente elevandosi. I ripiani di Pertia e Tiriol sulla sinistra giungono fino a 1250-1300 m.; Fassabella che sta loro di fronte sulla destra a 1366 m. Il ghiacciaio s'insinuava pure nel vallone di Rio Chironio lasciandovi morene con blocchi di gneiss ghiandone dell' alta valle. Invadeva il vallone di Chiambrelle, il cui sbocco è occupato da imponenti ammassi morenici, ed a monte di esso si elevava dalle falde della Cialma fino a circa 1500 m., agli Alpi Carelli. Questo sensibile innalzamento è senza dubbio una conseguenza dei notevoli contributi che gli recavano i ghiacciai dei grandi valloni di Eugio e di Piantonetto, sulla sinistra. All'altezza di Noasca, sulla sinistra, la morena dell'Alpe Costantino giunge a 1550-1600 m.

Un notevole rialzamento non si avverte che a monte di Noasca, dove, oltrepassate le cascate dell'Escaler, si trova la morena del Pian del Brengi sulla sinistra, che supera i 2100 m. ma qui siamo in presenza di un dislivello topografico di oltre 400 m. fra il piano degli alberghi di Ceresole (Le Prese) (1495) e Noasca (1064) corrispondente al passaggio dell'alto bacino glaciale di raccolta, al ghiacciaio di efflusso della valle.

Il fondo di questa sale da Pont (461 m.) a Noasca (1064), di 600 m. circa; il ghiacciaio quindi sopra una lunghezza di 27.5 km. circa aveva una potenza media di almeno 550-600 m. abbastanza costante, fatto questo che vedremo ripetersi anche nelle altre valli. I contributi dei ghiacciai del Piantonetto, di Eugio e del vallone di Ribordone sulla destra e di quello di Chiambrelle sulla sinistra, co-

spicui tutti, senza essere di primo ordine, equilibravano l'ablazione e mantenevano costante la massa del ghiacciaio, fino alla stretta, che, con pareti verticali di circa 500 m. di altezza, precede Pont, oltre la quale il ghiaccio espandendosi nella valle più ampia si assottigliava rapidamente e si riduceva al livello della pianura, perdendo 600 m. di potenza in 6.5 km.

Il bacino superiore.

A Noasca, al confluente dei grandi valloni di Noaschetta, del Chiamossaretto e del Roc con quello dell'alto Orco o Galeso, incominciava il bacino di raccolta del ghiacciaio. I tre primi valloni sono piccoli di fronte al quarto, ma portavano il contributo della parte più elevata del massiccio; il vallone di Noaschetta alberga tuttora l'omonimo ghiacciaio, il maggiore della valle. Più brevi, ma col bacino di raccolta più alto, dovevano contribuire molto attivamente all' alimentazione del ghiacciaio principale.

L'alta valle dell'Orco proprio, si divide attualmente in due bacini successivi, separati da un salto di roccia di circa 150 m., quello inferiore di Ceresole, e quello a monte detto dei Chiapili di sopra. Nella fase culminante del periodo glaciale, questi due bacini formavano una vasta e non interrotta distesa di alti nevati, ma non tutte le nevi raccolte in entrambi defluivano verso l'Orco; una parte prendeva la via della Valsavaranche. Ciò avveniva nel bacino superiore il quale comunica coll'inferiore di Ceresole per una breccia aperta dall'Orco nel prolungamento attraverso la valle della cresta suprema del massiccio, asse così orografico come tettonico, lungo cui stanno allineate le vette culminanti del Gran Paradiso, della Tresenta, Ciarforon e Mare Percia, nettamente segnato anche a destra del torrente, dall'aspra costiera che dalla breccia citata sale fino alla punta dell'Uja (3336) sullo spartiacque di confine. Nettamente delimitato a W da questo forte rilievo orografico, il bacino di Ceresole aveva il suo deflusso verso E raccogliendo essenzialmente i ghiacciai del massiccio delle Levanne, il secondo della valle per importanza.

Il bacino superiore, dei Chiapili di sopra, è stato invece tributario di due valli, come lo è tuttora uno dei suoi ghiacciai, quello di Punta Fourà. Il ghiacciaio che lo occupava mandava per lo squarcio dei Chiapili di Sopra un suo ramo verso Ceresole, e per l'insellatura che alberga un minuscolo laghetto (2560 m. circa) a SW del lago meridionale del Nivolet, un altro suo braccio verso N nella valle della Dora del Nivolet affluente della Savara.

Questo braccio settentrionale ha lasciato a traccia del suo passaggio una poderosa morena laterale sinistra, che giunge alla quota di 2771 m. nei piani del Rosset ed obbliga le acque dei due vasti laghi omonimi (2705) a mandare le loro acque all'Orco anzichè alla valle del Nivolet. Questo ammasso detritico, formato essenzialmente coi materiali dei terreni secondarii dell'alta parete orientale delle Cime Bousson e Basei, ha sottratto al bacino idrografico della Dora Baltea per farla tributaria dell'Orco, tutta la conca che alimenta i laghi del Rosset, e si estende a N fino alla cima della Vaudaletta sullo spartiacque fra la val di Rhême la Valsavaranche. L'incertezza dello spartiacque così originato è tale che è stata causa anche di vertenze giudiziarie fra i comuni confinanti, che appartengono a circondarii diversi.

E' probabile che uno spigolo di ghiaccio od una cornice nevosa separasse i due versanti in questo periodo remoto, spigolo che doveva probabilmente, con larga approssimazione, staccarsi dall'attuale cresta Punta Fourà, Punta del Nivolet (3031) detta anche Punta Violetta, e dirigersi quindi verso SW alla Punta della Vacca (3277).

La Val Soana.

E' giunto il ghiacciaio di Val Soana nel periodo della Würm fino a Pont? Questa domanda sembra a tutta prima oziosa e paradossale, perchè si è sempre ammesso senza discussione che tutte le valli alpine siano state totalmente occupate dai ghiacci durante l'ultima glaciazione, ma viene spontanea quando si ricerchino le traccie che il ghiacciaio dovrebbe avere lasciato nella valle.

La Stella [1] ha già dato una succinta ma esatta descrizione della singolare distribuzione del morenico della valle Soana rilevandone la scarsità. Aggiungerò qualche particolare maggiore perchè le conclusioni a cui dovrò giungere sono in aperta contraddizione con quanto ne ha scritto, per es., il Baretti a cui attinsero, spesso senza citarlo e senza controllarlo, quasi tutti gli autori successivi.

Presso lo sbocco della Val Soana, sulla sua destra, immediatamente a N di Pont v'ha un'esteso lembo morenico sopra il quale si sviluppano i risvolti della strada che conduce a Ronco. Altri lembi assai più piccoli si riscontrano sui due fianchi a Configlie, Rubello, ecc., mai sul fondo della valle, sopra una lunghezza di due km. circa; poi più nulla fino al vallone di Codebiolo, poco prima di Villanova. Da questo punto in poi lembi morenici ed altre tracce glaciali ricompaiono; prima scarsi e limitati al basso della valle, indi più frequenti e continuano senza interruzione a monte di Villanova.

La valle del fiume, da Villanova fino quasi a Pont è una tipica valle a V senza il minimo tratto largo e pianeggiante, e così intransitabile che la strada carrozzabile, caso rarissimo nelle Alpi, ne abbandona quasi immediatamente il fondo e s'innalza subito dopo Pont, a mezza costa. Non ne percorreva il fondo nemmeno la vecchia mulattiera, che al mulino di Stroba risaliva essa pure a mezza costa fino a Villanova.

Manca quindi assolutamente nella Val Soana quella serie di lembi morenici che sono la traccia delle morene laterali sui fianchi della valle e permettono come nella valle dell'Orco, di collegare le morene che s'incontrano presso Pont con quelle della valle superiore. V'ha una prova invece che il ghiacciaio non ha raggiunto nelle vicinanze di Pont l'altezza a cui arrivava il ghiacciaio dell'Orco. Difatti sulla destra della valle i ripiani di Berchiotti e Frassinetto che incominciano ai 900 m. circa sul mare, sono in roccia, senza traccia di depositi morenici simili a quelli dell'età wûrmiana che avrebbero ivi trovato opportunissime condizioni di permanenza e conser-

[1] Stella, l. c. pag. 365.

vazione. E ciò mentre sull'erta costa su cui si svolge la strada da Pont a Frassinetto si trovano lembi morenici e massi erratici, provenienti certo dal ghiacciaio dell'Orco, fino all'incirca alla Madonna di Bellosguardo.

La mancanza di indizi glaciali per un lungo tratto della valle, la circostanza che a Villanova dove ricompaiono, sono in basso e non in alto, conducono ad ammettere che, durante il periodo della Würm, il ghiacciaio della Soana non è sceso fino a Pont. Per ciò le morene che ivi si trovano non possono provenire che dal ghiacciaio dell'Orco. E difatti, come abbiamo veduto, quest'ultimo ghiacciaio prima di sboccare a Pont superava la quota di 1000 m. ed aveva una larghezza non minore di 2.5 km. fra Alpette e la cappella di S. Maddalena. Oltre la stretta, nell'espandersi invadeva pure con un ramo la Val Soana inferiore abbandonandovi le morene che vi si riscontrano.

In quel tempo il ghiacciaio della Soana costruiva l'apparato glaciale di cui troviamo gli avanzi fra Bosco e Villanova. Può darsi che abbia avuto, come i ghiacciai della Val Pellice, un breve periodo di massima espansione e sia sceso forse alquanto più in basso perchè presso alla confluenza del vallone di Codebiolo, sotto Luglia, si osservano arrotondamenti nella parete di roccia sovrincombente alla Soana che potrebbero però essere tanto glaciali, quanto dovuti all'azione del fiume durante l'escavazione del profondo suo letto attuale.

Anzi la mancanza di ogni altro indizio di arrotondamento sopra il tratto inferiore della valle, stretta e tutta in roccia, è un altro documento della mancanza del ghiacciaio.

La causa di questo scarso sviluppo del ghiacciaio della Soana non può ricercarsi se non nell'esposizione meridionale dei suoi bacini di alimentazione che sono quelli di Forzo, di Campiglia, e di Pianprato. Anche attualmente, non ostante l'elevazione della cresta che li circoscrive, gli unici ghiacciai che alberghino sono quelli del vallone di Ciardoney, affluente di quello di Forzo, il maggiore dei quali è annidato sul versante settentrionale delle Uje di Ciardoney. Nè è da trascurarsi la possibilità che l'elevatissimo gruppo di monti (Monte Marzo, Monte Giavino, ecc.), che sta a levante dell'alta Val Soana ed ha avuto ghiacciai

proprii, intercettasse i venti dominanti del SE, sottraendo loro una ingente parte delle precipitazioni, cosicchè, a ridosso di essi vi fosse una di quelle aree di minima pluviosità non infrequente sulle Alpi. E' noto che mentre ad Ivrea l'altezza media annuale di pioggia è di m. 1.408, ad Aosta è soltanto di 572 mm.[1]

Oppure si ripeteva allora il fatto notato dal Monti[2] sui due versanti del Gran Paradiso: nel versante meridionale (Ceresole) non ostante le precipitazioni sensibilmente superiori, per la maggiore ablazione i ghiacciai hanno uno sviluppo enormemente inferiore che non nel versante settentrionale (Cogne).

Ramo del lago d'Orta del ghiacciaio dell'Ossola.

Il caso del ghiacciaio di una valle affluente importante che non giunge fino al principale e lascia anzi invadere da questo la parte inferiore della valle tributaria non è isolato nelle Alpi Occidentali, ed anzi è assai più diffuso che non si creda. A me stesso non si è affacciata la interpretazione che ho ora esposto della singolare distribuzione del morenico nella Val Soana, se non dopo avere osservato il fatto in misura assai più grandiosa in altra valle molto lontana da quella dell'Orco, e precisamente nella Valle Strona, che sbocca ad Omegna. Mentre nella Val Soana la costituzione litologica del terreno glaciale non può dare alcun lume sulla provenienza dei blocchi piuttosto da essa che dalla valle dell'Orco, perchè in entrambe la serie e la successione delle formazioni è la stessa, nella Val Strona è rappresentata solo una parte delle rocce che s'incontrano nell'Ossola, dove raccoglieva i suoi materiali il ghiacciaio della Toce che mandava un suo braccio al lago d'Orta. Una delle rocce più caratteristiche dell'Ossola, lo gneiss di Antigorio manca totalmente in posto nella Val Strona. E presso il capoluogo di Luzzogno dentro la valle, a 6 km. circa da Omegna, alla

---

[1] MILLOSEVICH, *Ann. del R. Uff. di Met.*, 1881-1883.

[2] V. MONTI. *Sul clima del Gran Paradiso*. Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XLVI, Adunanza del 23 aprile 1911.

quota di 700 m. e più, abbondano nel morenico i blocchi, anche molto grossi, di gneiss di Antigorio, documento inconfutabile dell'espansione imponente del ghiacciaio della Toce dentro la val Strona. A giudicare dagli avanzi morenici nella bassa Valle Strona, cioè nel tratto Gravellona-Omegna, il ghiacciaio della Toce ha superato di poco la quota di 1000 m., ciò che corrisponde ad una potenza di ghiaccio di 700 m., appena un po' maggiore di quella del ghiacciaio dell'Orco a Pont.

Anche nella Val Strona il ghiacciaio proprio della valle giungeva soltanto fino a Forno dove ha costrutto una morena.

Tracce di glaciazioni prewürmiane.

La parte inferiore e più esterna dell'apparato morenico wurmiano dell'Orco è per così dire incassata dentro all'ampia valle diluviale recente che il fiume si è aperto durante la fase interglaciale prewürmiana dentro ai terreni diluviali antichi che stanno sulle due sue rive al suo sbocco nel piano. In questi terreni sono conservati gli avanzi di un altro apparato morenico più antico in cui la *facies* glaciale è spesso così ben conservata che dei buoni conoscitori come il Baretti ne sono rimasti colpiti, e seguendo le opinioni correnti allora, li hanno riuniti col glaciale più recente. Alle falde dei poggi fra Valperga e Cuorgné sulla destra del Galenca, «a Busdone, San Bernardino, Valperga Castello fino quasi a Santa Apollonia»[1], per usare le precise parole del Baretti, compare questa formazione morenica ad elementi fortemente alterati, molto diversa dal cordone morenico würmiano della sinistra del Galenca, e collegata intimamente col terreno degli altipiani diluviali antichi alle falde di Belmonte, si eleva al Belvedere fino a 508 m. Si tratta qui di un morenico prewürmiano fuori valle dovuto ad una grande espansione glaciale antica maggiore della würmiana che è uscita nella pianura allargandosi a destra dell'Orco fino a Riborgo ed a sinistra fino a Castellaccio e Tira, località dove già il Baretti

---

[1] M. Baretti, *Geologia della provincia di Torino*, pag. 342.

segnalò la presenza di blocchi di gneiss ghiandone (gneiss centrale) del massiccio del Gran Paradiso provenienti senza dubbio possibile, dalla valle dell'Orco. Ho controllato personalmente l'esattezza di questa osservazione ed anzi ho trovato che gli indizi di morene antiche si estendono anche più ad oriente. Sulla cresta del Bric Cornaglia, dove si trovano i noti fenomeni di erosione nel diluviale, vi sono grossi blocchi di gneiss ghiandone dell'alta valle dell'Orco; più ad oriente ancora, tra Vivario, frazione di Castellamonte, e la strada di Campo Canavese, s'incontrano nel diluviale ferrettizzato blocchi dello stesso gneiss, e la facies morenica nella parte più elevata della formazione, mentre alla base il Quaternario si presenta stratificato e talora con banchi di argilla e filliti. Vi è stata quindi un'espansione glaciale antica assai più ampia della würmiana con un'arco morenico fuori valle di almeno otto km. e mezzo di diametro. Non è improbabile debbano attribuirsi a questa antica espansioni glaciale gli arrotondamenti del granito presso il paese di Valperga, e forse anche quelli a SW del santuario di Belmonte, non ostante la loro quota relativamente elevata (700 m. circa).

A questa glaciazione più antica fuori valle, si collega dentro questa qualche altro indizio molto importante. Nella parte inferiore della Val Soana ed in quella dell'Orco sotto Pont, sulla destra dei due fiumi, sul fianco della Verdassa, si disegna a mezza costa una serie di terrazzi a Colletto (sotto Berchiotti), Chiapinetto, Borgiallo, Frassinetto, fino a Belice, quasi tutti superiori ai 1000 m. coperti da rigogliose coltivazioni e che fanno pensare ad una serie di morene. Nel fatto questi terrazzi sono in roccia, ma coperti da un velo di materiale profondamente alterato, ora più ora meno potente e discontinuo così che la roccia affiora di frequente. Questo terreno disfatto è diversissimo dal morenico würmiano immediatamente sottostante di Fajallo e di Navetta, e non ne presenta affatto i caratteristici massi erratici, ma d'altra parte è in uno stato di alterazione identico a quello della roccia in posto colla quale viene a contatto lungo il margine a monte dei terrazzi.

Siccome un fatto analogo si osserva, assai più evidente, nella

Val Chiusella, non è da escludersi che una parte della coperta alterata dei terrazzi in questione sia l'avanzo di una morena prewürmiana, scampata appunto per la sua posizione sopra uno scaglione di roccia preesistente, all'attiva denudazione che ha preceduto e seguìto il periodo würmiano.

Falde orientali del Monte Soglio.

Sebbene meno chiare che non nel massiccio Verdassa, secondo le osservazioni del collega Stella, esistono morene anche alle falde del Monte Soglio (1971 m.), nelle alte valli del Galenca e della Viana, con ghiacciai che sarebbero discesi fin verso i 900 m. Ciò che porterebbe ad ammettere sul versante orientale e meridionale del Soglio un limite delle nevi perpetue assai basso ed inferiore ai 1600 m. Tuttavia qui non si tratta di apparati morenici completi coll'arco frontale ben sviluppato e completo come nel gruppo della Verdassa, ma di ammassi detritici lungo le pendici, che in parte potrebbero essere anche semplicemente stati accumulati da valanghe, principalmente nella loro parte inferiore, come nota lo stesso Stella [1]. Le condizioni topografiche dei due alti valloni a pendici ripide e poco accidentate sono anzi assai propizie a questo modo di accumulazione, collegato spesso con passaggi insensibili alle morene della parte superiore. I ghiacciai a levante del Soglio, dato ne siano veramente esistiti durante il Würmiano, sarebbero quindi stati più piccoli di quel che farebbero credere i limiti inferiori delle presenti morene, e quindi non occorrerebbe ricorrere, per spiegarne l'esistenza, ad un abbassamento insolito del limite delle nevi perpetue.

Valli dei Tessi.

Sul versante meridionale della giogaja fra Orco e Stura di Lanzo a ponente del Monte Soglio, e precisamente dai fianchi dell'Angiolino (2168), scendono molto vicine le valli dei due Tessi, rispettiva-

---

[1] Loc. cit., pag. 367.

mente di Monastero e di Coassolo, che si riuniscono sotto Lanzo. Sebbene le due valli abbiano origine da una cresta superiore ai 2000 m., nell'interno delle due valli sono scarsissimi gli avanzi morenici. Il fatto è probabilmente dovuto alla ripidità dei fianchi delle due valli in cui i torrenti scorrono profondamente incassati. Ma nel tratto più basso del contrafforte compreso fra i due fiumi, presso la loro confluenza compajono due ripiani uno di Magnetti e Pian Beugn e l'altro di Castiglione, che sembrano indicare la presenza di una importante formazione detritica. La risposta al quesito però è assai difficile perchè alla base di questi terrazzi nel letto dei torrenti e del rigagnolo intermedio Parena, compare la roccia, e più in alto il fittissimo ammanto vegetale, e, la mancanza assoluta di sezioni naturali impedisce di stabilire se trattisi di roccia in posto o di terreno di trasporto. E' certo però che qualunque sia la natura originaria del terreno che copre i terrazzi, esso è stato profondamente alterato ed argillificato. Ciò basta ad escludere che esso sia un deposito del periodo würmiano. Si tratta perciò, se come pare probabile, il terreno è di trasporto, di un deposito, morenico od altro, anteriore al Würmiano, analogo ai terrazzi della Val Chiusella.

In condizioni molto simili sono pure alcuni terrazzi assai più piccoli sulla sinistra del Tesso di Coassolo a Casazza (685 m.), ed alquanto più a monte, già segnalati e descritti dal Sacco in un suo lavoro giovanile [1].

Ho messo in rilievo questi lembi di terreno di trasporto della Valle del Tesso, perchè fondandosi su quanto ne riferivano gli autori italiani precedenti, specialmente il Sacco, il Penck [2] aveva, non senza qualche riserva, creduto di abbassare fino a 1500-1600 m. il limite delle nevi perpetue in questi monti minori e più esterni delle Graje, durante il Würmiano. Invece, se realmente quei terreni sono di origine

---

[1] Sacco: *Il cono di dejezione della Stura di Lanzo.* « Boll. della Società Geol. Ital. », V. 1888.

[2] A. Penck u. Ed. Brueckner. *Die Alpen im Eiszeitalter*, III Bd., Lipsia, 1909, pag. 760.

glaciale, il chè è probabile ma non certo, la loro età è sicuramente anteriore al Würmiano.

La Val Grande di Lanzo.

La principale delle tre di Lanzo, la Valle Grande, la sola di cui mi occuperò a cagione dei suoi rapporti con quella dell'Orco, è ancora di tipo più semplice di questa. Ha le sue origini sul gruppo della Levanna (Levanna orientale, 3555 m.) appartenente ancora all'elissoide gneissico del Gran Paradiso. La sua giogaja settentrionale, o di sinistra, che la separa dall'Orco è più elevata dell'opposta ed ha di conseguenza un versante, esposto a mezzogiorno di maggiore estensione, mentre la giogaja di destra rivolge alla Stura di Val Grande un pendio precipitoso e breve. Sono cioè riprodotte, in scala minore le caratteristiche orografiche della valle dell'Orco. Meglio però di questa conserva il tipo ad U sopra quasi tutta la sua lunghezza da Forno fino alla confluenza colla valle d'Ala.

Il ghiacciaio würmiano della Val Grande, dopo avere raccolto a Forno i varii tributari provenienti dai valloni di Sea e della Gura che albergano ancora attualmente una mezza dozzina di ghiacciai fra grandi e piccoli, s'incanalava nella valle. Le maggiori morene laterali si trovano sul fianco sinistro e sono quelle insinuate sulle conche formate dai valloni laterali sopra Groscavallo, ai Rivotti e San Grato a 1500 m. ed a Vonzo sopra Chialamberto verso i 1250-1300 m., cifre che riferite alle quote del thalweg corrispondenti indicano una potenza quasi costante di poco più di 400 m. per il ghiacciaio. Più a valle, dove sta Cantoira vi sono morene sui due fianchi della valle; a sinistra a Lities fino a 1150, ed a Vrù (1050); ed a destra, una morena laterale con laghetti intermorenici colmati, mirabilmente conservata all'Alpe Uccello ed a Senale, sotto Santa Cristina, fino a 1100 m. di altezza. Siccome a Cantoira la Stura scorre alla quota 733 m., lo spessore di ghiaccio era qui di un po' meno di 400 m., cioè appena minore che a monte.

Ma subito dopo oltrepassata la stretta fra le rupi arrotondate

sopra Boschetto e lo sprone di Santa Cristina, il ghiacciaio di Valle Grande, non ostante il contributo cospicuo di quello della Valle d'Ala, quasi altrettanto importante, incominciava sensibilmente a scemare, senza che il fatto fosse determinato da un brusco cambiamento nella pendenza del fondo, che continua a scendere in modo uniforme. Dopo Boschetto i lembi morenici conservati sul fianco sinistro della valle si vanno rapidamente abbassando, cosicchè a Procaria sono già al massimo ad 800 m. sul mare, ed a meno di 200 m. sul fiume. L'ultimo lembo morenico di una certa importanza, a valle, si trova sul piccolo altipiano di Pessinetto di fuori, alla quota di 600 m. e ad una cinquantina di metri sul fiume. Più in basso ancora non si trovano che massi erratici isolati, e prima ancora di Traves, ad una certa altezza sul fiume, lungo la provinciale s'incontrano già lembi di alluvioni ciottolose. Il ghiaccio quindi terminava all'incirca alla quota di 550 m. sul mare.

Paragonato con quello dell'Orco, il ghiacciaio würmiano della Valle Grande presenta una potenza media di almeno un terzo inferiore (da 400 m. contro 600) in proporzione coll'area assai minore di raccolta e della minore altezza media dei suoi monti; in rapporto con questa minore potenza di ghiaccio sta pure la minore lunghezza totale, che è di 25 km. circa, misurata lungo valle, dalla vetta della Levanna fino a Pessinetto di fuori, contro i 45 km. almeno del ghiacciaio dell'Orco, dal bacino di Chiapili superiore fino all'estremo lembo morenico fra Cuorgnè e Valperga, mentre i ghiacciai terminavano rispettivamente alle quote di 550 e 383 m.

Il trovarsi l'apparato morenico in gran parte nel basso della valle piuttosto stretta deve averne facilitato non poco la demolizione: tuttavia, anche tenuto conto di questa circostanza, l'esiguità dei relitti induce a ritenere che la stazione del ghiacciaio durante la sua fase di massima espansione sia stata relativamente breve.

Non ostante accurate ricerche finora non si sono trovate nelle valli di Lanzo lembi di terreno di trasporto a mezza costa che possano interpretarsi come avanzi di un ghiacciaio prewürmiano, come succede nella Val Chiusella, nella valle dell'Orco e nella [illegible]ola valle de

Tesso. Sono invece note da gran tempo le alluvioni ciottolose in basso della valle a Traves, (620 m.) Pian Castagna (575 m.), ecc., generalmente collegate coi terreni diluviali antichi della conoide fuori valle di Lanzo. Alcuni lembi di queste alluvioni si trovano pure lungo la strada della Valle Grande a monte di Traves, fino alla quota 540, immediatamente a valle degli ultimi massi erratici. Questi terreni sono forse prewürmiani, ma hanno *facies* spiccatamente fluviale anzichè morenica.

Gli stadi postglaciali.

Lungo le valli maestre non vi sono nè in Val d'Orco, nè in Val Grande di Lanzo tracce evidenti e sicure di soste prolungate intermedie durante la fase di regresso del ghiacciaio principale. Lungo il fondo della valle abbondano gli ammassi di materiale morenico, che necessariamente il ghiacciaio abbandonò durante la sua ritirata, ma nessuno assume importanza tale da potersi ritenere corrispondente ad una stazione più o meno lunga. Le masse moreniche più imponenti lungo la valle sono sempre in relazione colle morene insinuate nei valloni tributarii, ed essendo quindi dipendenti dall'orografia locale non si prestano ad un confronto cogli ammassi analoghi nelle valli contigue, per stabilire quegli stadii postglaciali, la cui influenza si manifestò sopra una certa porzione del Sistema alpino se non sopra tutto.

Invece, in qualcuno dei valloni laterali vi sono apparati morenici completi a livelli abbastanza bassi che attestano l'esistenza di ghiacciai ora scomparsi del tutto o ridotti a dimensioni minime.

Nella Val Soana, come ho già detto, i ghiacciai del vallone di Forzo e della Soana si riunirono a Bosco per breve tempo e giunsero fino a Villanova o poco oltre. Ritirandosi, quello della Soana lasciò abbondantissime morene nel tratto fra Ronco e Corzonera, dove avviene una nuova biforcazione nei due valloni di Campiglia o di Piamprato. Entrambi questi valloni ora senza ghiacciai hanno un poderoso apparato morenico postwürmiano assai ben conservato. Il primo si stende fra Corzonera ed il piano di Campiglia, dove giunge fino a

1350 m.; il secondo fra Pianetto e Piamprato e giunge fino a 1550 m. Il paese di Piamprato si trova sui margini di un piano torboso dovuto ad un laghetto di sbarramento a monte della morena.

Il vallone di Ribordone, che affluisce direttamente all'Orco ed è separato dai precedenti dal grande vallone di Forzo, ha esso pure un apparato frontale proprio, a Schiaroglio e Ciantel Rè (bacino della Madonna di Prascondù) fra 1100 e 1527 m.

Le altezze massime di questi apparati sono tanto maggiori, quanto minore è il rispettivo bacino di raccoglimento; quindi l'ipotesi che i tre apparati siano contemporanei e corrispondano ad uno stesso stadio postglaciale è perfettamente giustificata.

Il vallone di Ribordone ha pure un'imponente morena più a valle sopra entrambi i fianchi a Ceresa, Vasero e Costa, ma questa è di età würmiana, seppure non è in buona parte una morena insinuata del ghiacciaio principale, come farebbe sospettare l'altezza massima di 1000 m. a cui giunge, identica alle morene attigue della valle maggiore.

Lo stadio postglaciale rappresentato dalla morena del bacino di Prascondù nel vallone di Ribordone permette una determinazione del limite delle nevi persistenti per quello stadio. Il circo che contribuì a formare quell'apparato s' incurva a ferro di cavallo regolarissimo fra il monte Arzola (2158 m.) a W, e la cima Loit (2035 m.) ad E; ha il suo punto culminante al Monte Colombo (2848 m.), un picco di gneiss ghiandone e scende al disotto dei 2000 m. appena colla Bocchetta di Rosta (1957). Siccome i valloncini vicini, esposti verso S come quelli del circo, ma limitati da creste inferiori ai 2000 m. non presentano tracce di morene proprie, così sembra probabile, applicando il metodo di Partsch che la linea nivale fosse superiore ai 2000 m.

Siccome tanto il vallone di Campiglia quanto quello di Valprato hanno la stessa orientazione di quello di Ribordone, essi avevano pure comune con questo il limite delle nevi sopra i 2000 e probabilmente sopra i 2100 m. Il limite medio, tenendo conto dei versanti esposti a N doveva essere alquanto inferiore; siccome sulla fase di massima espansione würmiana il limite delle nevi persistenti nella

valle dell'Orco doveva essere di fra i 1700 ed i 1900 m., mentre il limite attuale è certo superiore ai 3000 m., lo stadio rappresentato dai tre apparati morenici di Ribordone, Campiglia e Piamprato è uno stadio relativamente antico, e rispetto al Wûrmiano delle Alpi piemontesi si comporta come lo stadio β o di Bühl delle Alpi Bavaresi ad Austriache.

Il vallone di Forzo, fra quelli di Ribordone e Campiglia è vastissimo ed alberga tuttora il ghiacciaio di Ciardonney, di discreta grandezza e due altri minori. Siccome hanno in esso un considerevole sviluppo le pendici rivolte a Nord, il ritiro dei ghiacciai vi è stato assai più lento. A Tressi e Forzo v'ha un primo e più basso apparato morenico terminale, a monte del quale il torrente ha un corso assai accidentato, fino al paese di Boschetto, esso pure sopra una morena che sbarra la valle. Il ritiro del ghiacciaio dev'essere stato graduale e perciò le tracce di una lunga stazione sono meno evidenti che non nei valloni adiacenti meglio orientati.

La crosta eluviale delle pendici prealpine esterne.

Lo stato di alterazione della roccia, caratteristico per tutta la faccia esterna delle Prealpi cristalline piemontesi, ha un'importanza non trascurabile nello studio del quaternario e merita qualche maggiore illustrazione. Già in un mio lavoro riguardante le Alpi Cozie ne ho fatto un cenno [1], e ne ho dovuto parlare in questa stessa mia nota a proposito del prewürmiano nella valle Chiusella.

Sopra tutte le pendici delle Alpi piemontesi rivolte verso la pianura, dalla base dei monti fino ad un'altezza che non va mai oltre i 1200-1300 m., e spesso ne resta sensibilmente inferiore, si osserva una crosta superficiale di alterazione uniforme, potente spesso parecchi metri dove ciò è consentito dalle condizioni topografiche, che è un vero suolo eluviale dovuto alle stesse cause che hanno prodotto la ferrettizzazione del diluviale, conservato in lembi precisamente ai piedi di queste stesse

---

[1] « *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo. Sponda destra della valle inferiore del Chisone* ». Boll. d. R. Com. Geol. 1895 pag. 428-429.

pendici. Si tratta di un effetto della degradazione meteorica comulativa che ha esercitato la sua azione fisica e chimica sulle roccie cristalline attaccabili dagli agenti atmosferici, tanto in posto quanto sui loro frammenti contenuti nei depositi diluviali.

Sulle pendici montuose rivolte alla pianura. non ostante l'abbondanza delle precipitazioni, l'azione erosiva e denudante è assai piccola, e si localizza nei vari rigagnoli che le solcano. La stessa presenza di un potente strato disgregato che assorbe rapidamente l'acqua piovana diminuisce di molto l'azione meccanica di questa, e difatti in molti di quei valloncini la roccia in posto non appare nemmeno nel talweg.

L'azione disintegratrice degli agenti esterni si è manifestata dovunque, ma è stata più o meno intensa a seconda della natura della roccia. Più che sulle altre fu efficace sulle rocce granitoidi; difatti, sovra tutto l'arco alpino da Cuneo ai laghi lombardi, dove il fenomeno si manifesta con maggiore imponenza, è fra la Sesia ed il Ticino in cui le masse granitiche vengono a contatto colla pianura sopra un lungo tratto sfuggito all'azione dei ghiacciai würmiani.

L'altopiano a ponente del lago d'Orta, largamente ondulato, si è prestato, per la debole inclinazione, in modo speciale alla conservazione di questo terreno incoerente che giunge ad enorme potenza. Anzi qui è istruttivo il contrasto fra il granito ridotto a sabbione che lo forma, e le rupi pure granitiche di Alzo, che affiorano al suo margine orientale, e che mostrano il nucleo granitico saldo denudato dalla crosta eluviale e potentemente arrotondato dal ghiacciaio che occupava la conca del Cusio. Una alterazione ugualmente profonda presenta la diorite quarzifera della bassa valle del Chirone, nelle colline di Prarostino dietro S. Secondo Pinerolo.

Poco dissimile è l'alterazione delle rocce gneissiche e dei micascisti che danno sabbioni ed argille rossastre e talora ammassi caoliniformi, come avviene nelle Prealpi delle Cozie fra Pellice e Po. Resistono invece le serpentine, le dioriti (zona Ivrea-Verbano), e specialmente le rocce a gastaldite compatte, che non presentano che scarsi segni di alterazione, come accade fra le valli del Tesso e della Fandaglia, in-

torno al Pilone del Merlo. E' caratteristico che solo dove predominano queste rocce si vedono ricomparire alle quote inferiori ai mille metri i macereti ed i detriti di falda formanti conoidi petrose, così caratteristici delle zone più elevate della montagna, ed ignoti sulle basse falde esterne prealpine.

Il limite superiore di questa crosta eluviale, colà dove non sono affioramenti di serpentine o gastalditi, e dove le acque meteoriche non l'hanno asportata, oscilla fra i 1000 ed i 1300 m. circa. Limite inferiore veramente non esiste, perchè dove al piede delle pendici compare il diluvium prewürmiano, questo è pure completamente alterato. Ma precisamente in questa zona inferiore compaiono rocce del tutto inalterate, anzi talora tanto più degne di nota inquantochè si tratta appunto delle meno resistenti, cioè di quelle granitoidi. Ciò accade appunto coi graniti del Canavese. L'eccezione non è che apparente, perchè qui si tratta di rocce che erano coperte probabilmente da un mantello di terreni di trasporto che le ha protette e che, posteriormente dilavato, non ha lasciato di sè che qualche lembo.

Questa falda eluviale così caratteristica scompare bruscamente non appena si giunge in vicinanza delle valli maggiori che hanno albergato ghiacciai würmiani giunti alla pianura od allargantisi in essa. In queste valli la roccia viva incomincia presso al piano alluviale di base e continua fino all'altezza delle morene laterali, spesso estesamente arrotondata. Se la crosta eluviale esisteva in precedenza, il ghiacciaio l'ha portata via, piallando la roccia fino al nucleo vivo. Siccome nelle grandi valli, come quelle di Susa, di Aosta, dell'Ossola, i ghiacciai sono usciti sul piano con altezze comprese fra le quote 900 e 1000 circa, le aree dove ancora possono conservarsi resti della crosta eluviale che continuino quella della faccia esterna dei monti sono ristrettissime, ed anzi ciò che se ne rinviene è anche minore delle più modeste aspettazioni, tanto da far sospettare che la vicinanza delle immani fiumane di ghiaccio abbia esercitato un'influenza moderatrice sopra qualcuno dei fattori del disgregamento, specialmente quelli chimici.

La presenza di questa crosta eluviale è quindi un indizio prezioso per delimitare quelle aree rimaste fuori dell'ambito della glaciazione

würmiana. L'identico stato di alterazione delle pendici e dei lembi di diluvium prewürmiani formanti gli altipiani ferrettizzati sono un segno che così gli uni come gli altri sono stati esposti agli stessi agenti degradanti e per lo stesso tempo, vale a dire la crosta eluviale rappresenta, in quei luoghi dove è rimasta intatta, il risultato dell'attività di questi agenti durante almeno tutto il tempo trascorso fra la deposizione di quel diluviale e l'attualità. Potrebbe pure essere in qualche sua parte più antica, ma ci manca il mezzo di determinarlo. Quando spunta la roccia al disotto del più antico Quaternario essa è inalterata o quasi. Conosco un solo esempio di roccia molto decomposta sotto al Quaternario, ed è, caso singolare, una serpentina che affiora in fondo ad una valletta di un affluente del Malesina a N di Castellamonte. Ma qui potrebbe trattarsi di un fatto locale analogo a quello che ha generato le note magnesiti di Baldissero e delle falde del Musinè.

Sono pure più o meno alterati parte dei porfidi e tufi porfirici che affiorano insieme coi graniti nella zona del Canavese, ma qui l'alterazione ha carattere del tutto diverso: è identica a quella così diffusa nelle zone porfiriche di tutta la terra e che dà luogo come termine estremo alla caolinizzazione completa dei feldspati, investendo tutta la massa della roccia e non la sua parte superficiale, per cui non si può ragionevolmente identificarla colla crosta eluviale formatasi durante il periodo quaternario nella falda prealpina esterna.

Fine della prima parte.

II.

B. LOTTI

Sopra un ciottolo siliceo del verrucano del Monte Argentario
(Toscana)

In altra mia nota sul verrucano e pseudoverrucano della Toscana [1] scrissi che in nessun campione di vero verrucano permiano era stata mai segnalata la presenza di selce ed espressi la convinzione che mai vi si sarebbe trovata perchè questa selce non poteva provenire che da terreni più recenti del Permiano.

Il prof. Fucini, che sostiene essere il verrucano tipico della Toscana la stessa cosa, litologicamente e cronologicamente, che il pseudoverrucano, il quale ultimo è, per me come per lui, cretaceo, [2] in una recente nota [3] credè di confutare quella mia asserzione adducendo come prova la presenza nel verrucano permiano del Monte Argentario di numerosi elementi di una roccia silicea nera che, secondo lui, sarebbe perfettamente identica a quella da me trovata nel pseudoverrucano cretaceo.

Egli volle pertanto favorirmi gentilmente un campione di questa supposta selce del verrucano permiano ed il collega ing. Franchi, che aveva già studiato l'altra del pseudoverrucano cretaceo di Monte-

---

[1] B. Lotti. — *Verrucano e pseudoverrucano in Toscana* (Boll. R. Comitato Geologico dItalia, 4, 1810).

[2] A. Fucini. — *Sulla età e sulla posizione del verrucano in Toscana* (Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat., maggio 1910)..

[3] Idem. — *Verrucano e pseudoverrucano in Toscana* (Ibid., luglio 1910).

brandoli (Grosseto),[4] si assunse l'incarico di esaminarla al microscopio e di rilevare le eventuali analogie e differenze esistenti fra le due rocce.

I risultati di questo esame sono riassunti dall'ing. Franchi come appresso: «Il frammento di roccia nerastra in forma di elemento rotolato, indubbiamente estratto da un conglomerato, ha un po' l'apparenza delle selci per le sottili scheggiature, sebbene la frattura ne sia meno fina e meno nettamente concoide. Al microscopio però la roccia, anzichè mostrare la struttura dell'aggregato calcedonioso, tanto caratteristica delle selci, mostra quella di un più o meno minuto mosaico di quarzo intersecato da minute e numerose venucole dello stesso minerale. In generale la massa fondamentale è impregnata di un minuto pulviscolo nero, con pagliuzze sericitiche e numerosi elementi di minerali a forte rifrangenza, visibilmente rotolati, di determinazione difficilissima. Vi sono pure resti di romboedri ferruginosi e rarissimi parallelepipedi perfetti, minutissimi, non determinati. Laddove il pigmento è più fitto il mosaico quarzoso è più minuto, ma sempre distinguibile dallo aggregato calcedonioso delle selci propriamente dette.

« Paragonando questa roccia colla selce di un campione di conglomerato del Senoniano di Montebrandoli presso Grosseto, da me esaminato in precedenza, trovo che questa si differenzia sostanzialmente da quella per avere la sua massa quasi totalmente la struttura di aggregato calcedonioso che osservai, per esempio, nei diaspri dell'Eocene ligure. Ho detto quasi totalmente perchè una piccola parte degli elementi sembrerebbero riferibili al quarzo da cui sono pure costituite le venucole che la attraversano. Pagliuzze di sericite esistono pure in questa, quantunque molto più piccole e molto meno abbondanti.

« A questo punto si potrebbe porre la domanda se in origine anche il campione raccolto dal prof. Fucini non potesse essere una selce, la quale per metamorfismo successivo abbia assunto la struttura di mosaico quarzoso. E allora si potrebbe rispondere che tale ipotesi è verosimile, conoscendo io moltissimi casi di noccioli selciosi del Trias

---

[4] B. Lotti. — *l. c.*

alpino possedenti la struttura di mosaico quarzoso. Ma l'esempio più convincente ci è dato dalle radiolariti giurassiche di Cairo Montenotte, del Monte Cruzeau e della salita di Clavières, studiate dal prof. Parona, la massa fondamentale delle quali è costituita da un minuto mosaico quarzoso, senza traccia di struttura calcedoniosa. Questa è la ragione per la quale le radiolarie, la cui sostanza silicea è metamorfosata, non sono riconoscibili che nelle parti impregnate da un denso pigmento.

« Concludendo, la roccia mandata dal prof. Fucini non possiede più la struttura caratteristica delle selci, struttura che invece è conservata nella selce di Montebrandoli. Nella ipotesi non verosimile che quella prima roccia fosse originariamente una selce, bisogna supporre che abbia subìto posteriormente un metamorfismo nel terreno in cui ebbe origine, metamorfismo al quale non soggiacque la seconda ».

Vede dunque l'egregio prof. Fucini che la selce del verrucano permiano del Monte Argentario è tutt'altro che identica a quella del pseudoverrucano cretaceo di Montebrandoli. Oltre a ciò gli elementi della selce nera del pseudoverrucano, siano grossi, siano minuti, consistono sempre in frammenti ad angoli e spigoli acuti, mentre quello del vero verrucano, preso in esame, è un ciottolo perfettamente arrotondato. L'esame microscopico di quest'ultimo dimostra poi che, se anche in origine può essere stato una selce, oggi non lo è più.

La scoperta del Fucini pertanto non prova affatto che io abbia errato nell'affermare che non esistono nel verrucano permiano elementi di selce piromaca, ma se anche si venisse a scuoprire in esso la presenza di vera selce non sarebbe mai questa una prova della corrispondenza litologica e cronologica delle due rocce in questione, e tutt'al più dimostrerebbe che la convinzione da me espressa sarebbe stata alquanto arrischiata.

MATERIALI PER L'IDROLOGIA SOTTERRANEA ITALIANA

Nell'adunanza del R. Comitato geologico, tenuta il 10 *giugno* 1908, *il prof. Issel proponeva che l'Ufficio Geologico si facesse iniziatore di una raccolta sistematica di notizie per la formazione di uno Schedario o Casellario di indicazioni di geologia italiana, utili per la conoscenza particolareggiata della costituzione geognostica del nostro suolo, dal punto di vista delle pratiche applicazioni*; *tali notizie avrebbero dovuto provenire da tutte le località dove venivano compiuti scavi di qualunque genere per scopo di apertura di strade e ferrovie, fondazioni di edifizi, perforazioni per ricerche di acque profonde o di altri materiali. Il Comitato, pur riconoscendo unanimemente la utilità della proposta, dalla cui attuazione sarebbe risultata la conservazione di una quantità di dati che pur troppo vanno ora dispersi o dimenticati, non poteva dissimularsi la grande sua entità, e manifestava il dubbio che i mezzi di personale e finanziari a disposizione dell'Ufficio geologico fossero a tale scopo inadeguati.*

Il prof. Issel riduceva allora la sua proposta entro più ristretti confini, limitandola essenzialmente ai dati relativi ai pozzi artesiani e trovando in ciò consenziente il Comitato, la Direzione del Servizio della Carta geologica si assumeva l'incarico di studiare la questione.

Nella adunanza della Società Geologica Italiana del 9 *aprile* 1911, *l'Ispettore Mazzuoli, ricordando la proposta Issel, di cui sopra e facendo rilevare la convenienza che avrebbero molte popolazioni italiane a provvedersi di acqua potabile, anzichè da sorgenti lontane, dalle falde idriche profonde dei rispettivi territori, annunziava di aver potuto dare un principio di esecuzione alla proposta stessa incaricando l'ing. Crema di rac-*

cogliere e coordinare tutte le indicazioni possibili concernenti i pozzi trivellati eseguiti nella Liguria orientale, per farne poi oggetto di una pubblicazione.

L'inizio del lavoro era stato fino allora ritardato per varie circostanze, fra cui principalmente quella dei lavori straordinari richiesti al personale dell'Ufficio Geologico, in seguito al luttuoso avvenimento del terremoto del 1908, *e soltanto nello scorso anno l'ing. Crema ne potè cominciare la regolare esecuzione.*

La serie di ricerche dell'ing. Crema, che si ritiene ora opportuno di pubblicare come primo saggio, riguarda i pozzi trivellati della Liguria orientale e della Lunigiana, ed è manifesta l'utilità pratica delle notizie raccolte , non solo per servire come guida per eventuali ricerche di falde idriche profonde nelle regioni ora prese in considerazione, ma anche per analoghi studi in altre regioni che presentino con queste affinità di origine e di struttura geognostica.

Questa pubblicazione può dunque considerarsi come un avviamento alla formazione di quell'archivio, così autorevolmente propugnato dal prof. Issel, e un analogo lavoro è ora in corso di esecuzione per la Liguria occidentale e verrà poi proseguito per altre regioni italiane, in quell'ordine che le circostanze consiglieranno.

Non conviene però dissimularsi la difficoltà della raccolta sistematica delle informazioni necessarie, ed occorre rivolgere preghiera a quanti possiedono dati sull'argomento, di volerli comunicare al R. Ufficio Geologico, contribuendo così alla migliore riuscita di un lavoro che, come questo, presenta un interesse generale.

La Direzione.

Ing. C. CREMA

ACQUE SALIENTI DELLA LIGURIA ORIENTALE
E DELLA LUNIGIANA

INTRODUZIONE.

La captazione delle acque profonde [1], che, dove è possibile, costituisce uno dei mezzi più idonei ed in generale meno costosi per la provvista di buone acque potabili, riesce di particolare risorsa per le regioni prive di grandi bacini di raccoglimento e nelle quali le condizioni meteorologiche e geognostiche non sono tali che possano originarvisi sorgenti di qualche importanza.

In questo caso appunto trovasi notoriamente la Liguria e particolarmente la sua porzione di levante: poichè questa, traendo il suo principale carattere orografico da una catena, d'ordinario semplice, che corre in vicinanza del mare, ed essendo costituita in grandissima prevalenza da formazioni poco o punto permeabili, non può ricavare che scarsi vantaggi dalle precipitazioni meteoriche che pure vi sono piuttosto abbondanti. Si comprende quindi senza fatica che abbiano incontrato crescente favore e siano ogni dì più largamente praticati in questa regione la ricerca e lo sfruttamento delle falde idriche profonde dopo i buoni risultati ottenuti dai primi saggi nei terreni alluvionali: tantochè, mentre nel 1903 i pozzi trivellati vi erano quasi sconosciuti [2], attualmente già superano il centinaio, per tacere di quelli

---

[1] Credo inutile ricordare che chiamansi *profonde* le falde acquee protette superiormente da una coltre impermeabile, ciò che non si verifica per le acque *freatiche*.

[2] MINISTERO DELL'INTERNO. DIREZIONE GENERALE DELLA SANITÀ PUBBLICA. *Inchiesta sulle Acque potabili nei Comuni del Regno al* 31 *dicembre* 1903, Vol. II, Roma, 1906, p. 319 e 329.

in via di esecuzione o di avanzato progetto. Di queste terebrazioni, quelle coronate da successo furono tutte eseguite, salvo rare eccezioni, nei depositi alluvionali che si trovano alla parte terminale delle valli formandovi delle zone pianeggianti più o meno estese, poco sollevate sul livello del mare ed in forte contrasto col resto del litorale, d'ordinario a tipo nettamente rupestre.

Come è noto, tali alluvioni, relativamente all'ampiezza dei bacini idrografici ed alla portata dei corsi d'acqua cui devono la loro origine, sono d'ordinario assai potenti e sviluppate; esse scendono inoltre molto al di sotto del livello marino. Di tali fatti si possono fornire, secondo il prof. Issel, due spiegazioni le quali è da presumere corrispondano entrambe a verità nella pluralità dei casi [1].

Il trovarsi l'originario fondo roccioso della valle in corrispondenza alla parte terminale emersa di essa molto al di sotto del livello del mare ed il prolungarsi delle valli medesime per lungo tratto nel fondo marino dimostrano che ha avuto luogo un lento abbassamento del litorale; questo abbassamento essendosi prodotto in tempi remoti, i depositi abbandonati dai corsi d'acqua durante i tempi quaternarii e recenti poterono colmare in parte i solchi delle valli sommerse trovandosi localmente al di sotto del livello marino. Ed anche si può invocare un avvallamento quaternario, il quale avrebbe gradatamente portato il fondo delle valli emerse nella loro parte terminale al di sotto del livello marino, determinando così la discesa dei depositi che esse accoglievano inferiormente a detto livello. La depressione quaternaria conseguirebbe, in una certa misura, anche dall'assettamento e dal prosciugamento, che non mancano mai di verificarsi nelle plaghe alluvionali e nei depositi marini di fresco emersi.

I depositi alluvionali in discorso costituiscono una massa in gran parte permeabile, atta perciò ad essere percorsa da correnti subalvee, che si formano in generale a spese dei corsi d'acqua superficiali, ma alle quali possono, come vedremo, portare talora qualche contributo

---

[1] A. Issel. *L'evoluzione delle rive marine in Liguria*. Boll. d. Soc. Geogr. Ital., Ser. IV, Vol. XII Roma, 1911, p. 1098 e seg.

anche le infiltrazioni laterali. Questa massa, prevalentemente permeabile, da un lato confina col mare che forma battente e dagli altri lati è d'ordinario racchiusa fra formazioni pochissimo permeabili; inoltre gli strati ghiaiosi e sabbiosi si alternano in essa con altri nei quali predomina l'argilla, onde spesso si potranno verificare le condizioni necessarie perchè le falde subalvee possano fornire, mediante trivellazioni, acque salienti. Il percorso di tali acque attraverso le sabbie e le ghiaie è, *in generale*, ampiamente sufficiente ad assicurarne la purificazione e per conseguenza la potabilità [1].

La distribuzione dei terreni permeabili ed impermeabili ha luogo in queste alluvioni senza alcuna legge determinabile *a priori*: cosicchè i fatti messi in luce da precedenti trivellazioni costituiscono il sussidio principale, se non il solo, per stabilire l'opportunità o meno di tentarne delle nuove; di qui la convenienza di raccogliere e coordinare le notizie relative ai saggi già eseguiti, affinchè esse, anzichè andar disperse, possano, secondo i casi, servire d'incitamento e di guida a nuovi tentativi, o sconsigliare invece dall'intraprenderne. Tale è lo scopo del presente lavoro limitamente alla Liguria orientale, dove, se, come già si è visto, da pochi anni soltanto per la ricerca delle acque si ricorre ai pozzi trivellati, questi tuttavia sono già numerosi, mentre numerosi sono quelli attualmente in progetto.

Alle notizie sui pozzi tubolari della Liguria orientale parve poi opportuno di riunire anche quelle riguardanti le trivellazioni eseguite nella finitima Lunigiana, la cui porzione litoranea si trova in condizioni analoghe, sotto l'aspetto idrologico, a quelle delle piane terminali delle valli liguri, e dove pure, da alcuni anni, si cerca attivamente di usufruire delle acque profonde [2].

---

[1] P. Canalis. *L'uso delle falde acquee sotterranee nell'alimentazione delle città.* Comunicaz. al Congresso Nazionale d' Igiene in Torino, settembre-ottobre 1898, p. 17 (dell'estr.).

[2] Secondo la già citata *Inchiesta della Direzione generale della Sanità pubblica* (vol. II, pp. 302 e seg.), al 31 dicembre 1903 non esisteva in questa regione alcun pozzo trivellato.

Nel corso del lavoro saranno di volta in volta ricordati coloro che agevolarono il mio compito col comunicarmi osservazioni, misure, notizie d'ogni fatta; a tutti porgo vivi ringraziamenti, ma debbo qui in particolar modo rammentare i proff. A. Issel e P. Canalis della R. Università di Genova, gli ing. R. Salvadori ed E. Bologna del Municipio di Genova, gli ing. L. Giuliani ed A. Farina del Municipio di Spezia, l'ing. Monetti, Capo del Distretto minerario di Carrara, l'ing. S. Venturini, ed infine le note Ditte trivellatrici A. Merlini e C. di Genova, G. Piana di Badia Polesine, A. Bonariva ed R. Sarti di Bologna.

A rendere poi più completo il mio lavoro concorse validamente l'ing. D. Zaccagna, del R. Ufficio geologico, il quale, non solo mise compiacentemente a mia disposizione le minute dei rilievi geologici in grande scala da lui compiuti nelle regioni considerate, aggiungendovi a voce preziose notizie e schiarimenti, ma ebbe ancora la gentilezza di preparare espressamente per la mia nota le sezioni rappresentate nelle figure 5, 8, 10 ed 11.

I. — Valle del Bisagno.

I dati sulle acque del sottosuolo, che si possiedono per la valle del Bisagno, sono incomparabilmente più copiosi che per qualsiasi altra valle della Liguria: ciò perchè la penuria di buone acque potabili per i nuovi quartieri di Genova sorti presso la foce di detto torrente, doveva necessariamente indurre autorità e privati a moltiplicare le ricerche tendenti ad ovviare a tale deficienza.

Come vedremo più innanzi, l'Ufficio tecnico municipale adottò al riguardo larghi provvedimenti: e per opera ed iniziativa dell'ing. E. Bologna, Capo della sezione idraulica, sta compiendo dal 1907 una serie ben ideata e ben condotta di studii ed osservazioni. Inoltre in quello stesso anno un'apposita Commissione veniva incaricata di intraprendere uno studio tecnico e specialmente geologico allo scopo di determinare la qualità e la presunta quantità delle acque esistenti nel sottosuolo della valle del Bisagno, e di investigare il miglior modo di usufruirne a vantaggio della città. Tale Commissione, composta dei professori A. Issel e G. Rovereto e dell'ing. C. Bozano, presentava nel febbraio del 1907 un'elaborata Relazione, accompagnata da molte tavole di profili e da una Carta geologica nella scala di 1:5000. Questa relazione, della quale potei prendere visione grazie alla cortesia degli autori e dell'ing. R. Salvadori, attuale Capo dell'Ufficio tecnico municipale, costituisce uno studio eseguito con ogni cura e competenza, ed è da augurarsi che non ne venga più oltre ritardata la pubblicazione. Nella speranza che tale eventualità possa presto avverarsi, mi limiterò qui ad una concisa esposizione delle questioni più essenziali e delle osservazioni eseguite in questi ultimi tempi.

Verso il 1907, per private iniziative, venivano eseguiti nella spianata del Bisagno varii tentativi per scoprire ed eventualmente utilizzare falde acquee sottoposte a quella freatica, da tempi remoti riconosciuta abbondantissima; in seguito ai buoni risultati di questi tentativi, il Municipio di Genova decideva in quell'anno di proce-

dere ad un'esplorazione sistematica della regione mediante una serie razionale di trivellazioni. Queste furono subito intraprese e salirono dapprima al numero di 29; più tardi furono portate a 34.

L'idea primitiva era di dotare di fontanelle pubbliche la parte piana della città sulla sinistra del Bisagno, munendo ciascun pozzo tubolare di una pompa a mano od a funzionamento meccanico; ma si adottò, invece il sistema più razionale di concentrare l'estrazione in quei punti che fornivano acqua in maggior abbondanza. Le stazioni di emungimento, in numero di quattro, e costituite rispettivamente dai pozzi 23, 8 e 30, 31 e 32, 33 e 34 (fig. 1), furono collegate con una rete tubolare, la quale, oltrechè alla parte piana, si potè estendere anche alla regione di Carignano, a 60 m. sul mare, ed a piazza Manin, a 80 m. L'impianto non fu destinato che agli usi municipali (fontane pubbliche, innaffiamento, ecc.), escludendo ogni cessione d'acqua ai privati. Molti pozzi continuarono perciò ad impiantarsi per iniziativa privata, anzi sorse, sempre da parte di privati, l'idea dello sfruttamento in grande della falda subalvea per gli usi domestici: questo progetto forma attualmente argomento d'esame da parte dei pubblici poteri.

Nei due quadri seguenti si trovano riuniti i principali dati relativi alle trivellazioni eseguite nella spianata del Bisagno: il primo, gentilmente comunicato dall'Ufficio tecnico municipale, si riferisce ai pozzi eseguiti per conto del Municipio di Genova; il secondo riassume le notizie che, grazie al cortese interessamento del sig. A. Merlini, del quale è nota l'attività in questo genere di lavori, potei procurarmi sopra un certo numero di pozzi perforati da privati. Nel quadro I i dati riguardanti i pozzi 1-30 vanno fino al 9 novembre 1907, i rimanenti fino al 22 febbraio 1907; il quadro II comprende poco più della metà dei pozzi privati e le cifre in esso riportate si riferiscono quasi esclusivamente al 1911. In entrambi i quadri le quote s'intendono sempre computate a partire dal livello del mare.

I. Pozzi tubolari municipali in Val Bisagno.

N. d'ordine	UBICAZIONE	Profondità	Quota dell'orificio del pozzo.	Quota del pelo acqueo in periodo di siccità	Quota del pelo acqueo dopo una piena del Bisagno	Temperatura ambiente	Temperatura dell'acqua	Qualità dell'acqua
1	Piazza Cipro (pozzo Sud) . . .	33,00	5,38	1,88	2,84	10°	13°,5	inquinata
2	Piazza Cipro (pozzo Nord) . . .	38,65	5,31	1,21	..	27°	15°,5	id.
3	Piazza Martinez (Nord)	48,90	9,11	..	..	..	..	senz'acqua
4	Via Canevari (a Nord dell'Officina elettrica)	24,00	11,26	6,66	7,01	16°	13°	inquinata
5	Piazza del Popoio (sul prolungamento di Corso Torino). . .	17,70	3,48	..	..	..	..	senz'acqua
6	Via Casaregis (a Nord di Corso Buenos Ayres)	18,00	6,50	3,15	4,80	15°,5	13°	potabile
7	Piazza Savonarola.	19,00	5,30	2,10	2,92	14°	12°,5	id.
8	Piazza Palermo (a Nord). . . .	21,00	5,34	0,34	3,94	14°,5	12°,5	id.
9	Corso Torino (presso Piazza del Popolo)	26,00	4,46	1,16	2,94	15°	13°	id.
10	Corso Torino (presso via Pisacane)	23,00	5,35	2,55	3,97	15°	12°	id.
11	Via Casaregis (presso via Barabino)	23,75	4,90	1,90	3,80	12°	12°,5	id.
12	Via Carlo Barabino (presso via Libertà)	19,80	4,07	—0,93	1,95	25°	12°,5	inquinata
13	Corso Torino (a Nord di Corso Buenos Ayres)	22,20	6,93	3,18	4,63	15°	12°	potabile
14	Via Casaregis (presso via Trebisonda).	36,60	5,53	1,50	3,73	23°	13°	id.
15	Piazza Alimonda	20,00	8,25	3,35	6,18	16°,5	12°,5	id.
16	Piazza Martinez (a Sud)	22,22	9,10	4,10	6,75	23°	15°,5	inquinata
17	Via Paggi	53,25	10,17	..	..	..	..	senz'acqua
18	Via Imperiale.	21,00	14,50	..	..	..	..	id.
19	Via Paolo Giacometti	27,50	11,80	..	..	..	..	Id.
20	Via Fenice	39,00	10,77	..	..	..	..	senz'acqua
21	Piazza Verdi	76,00	9,00	..	..	..	..	id.
22	Piazza Romagnosi.	27,50	13,75	..	..	..	..	senz'acqua
23	Piazza Palermo (a Sud)	21,60	5,34	2,54	3,24	26°	14°,5	potabile
24	Piazza Paolo da Novi	39,00	5,32	1,82	4,20	28°	13°,5	id.
25	Piazza del Popolo (ad Est di Corso Torino)	20,00	3,48	..	..	..	..	senz'acqua
26	Via Canevari (presso il marciapiede)	20,70	11,06	..	..	..	..	id.
27	Piazza del Popolo (di fronte al Cantiere della Foce.	19,50	3,50	..	..	..	..	id.
28	Id.	20,00	3,50	..	..	..	..	id.
29	Id.	17,00	3,50	..	..	..	..	id.
0	Piazza Palermo (a Nord) . . .	21,00	5,34	0,34	3,94	14°,5	12°,5	potabile
32	Via Maddaloni.	16,00	4,30	..	1,80	..	..	id.
e 34	Corso Torino (a Sud di piazza Savonarola), ...	25,00	5,95	..	3,29	..	..	id.

II. Pozzi tubolari privati in Val Bisagno.

N. d'ordine	UBICAZIONE	Profondità	Quota dell'orifizio del pozzo	Quota del pelo acqueo		Temperatura		Qualità dell'acqua
				in periodi di siccità	in periodi di pioggia	dell'ambiente	dell'acqua	
I	Cantiere delle Foce (angolo N-E)	38	3,00	..	..	..	..	senz'acqua
II	Via Lorenzo Poreto N. 5-7. . .	23	4,00	1,00	s	25°	12°,7	potabile
III	Via Maddaloni fabbrica di ghiaccio (1)	22	4,00	— 1,00	z	18°	15°,5	id.
IV-IX	Via Casaregis, propr. Vigànego (2).	17-25	5,00	2,00	s	27°	12°	id.
X	Via Pisacane N. 12	30	4,60	2,60	z	22°	12°,4	id.
XI	Via A. M. Maragliano, casa Tortarolo.	42	7,00	..	..	..	..	senz'acqua
XII	Via Trebisonda N. 8. (3) . . .	32	0,00	z	z	22°	12°,3	potabile
XIII	Via Trebisonda N. 31	26	6,00	..	..	..	..	senz'acqua
XIV	Corso Buenos-Ayres, corte Lambruschini	38	5,00	—1.00	4,50	21°	13°,5	potabile
XV	Stazione P. Brignole (lato Est).	65	8,00	..	..	..	..	senz'acqua
XVI–XIX	Via G. T. Ivrea n. 7, 11, 18, e 20 (4)	31	7,00	1,00	5.40	15°	12°,5	potabile
XX	Corso Torino N. 36.	25	5,00	0,00	z	15°	12°	id.
XXI	Via Crimea N. 12.	22	6,00	— 1,00	4,00	21°	12°,4	id.
XXII	Piazza Martinez N. 5.	18	7,40	2,40	5,40	25°	13°	id.
XXIII	Piazza Martinez N. 6.	34	7,00	0,20	4,40	22°	13°	(5)
XXIV	Mercato del bestiame (R. Paverano)	18	8,00	..	..	..	..	senz'acqua
XXV	Via Canevari, casa Vigànego. .	21	22,00	..	..	..	..	id.

Abbreviazioni: s = l'acqua sgorga naturalmente dall'orificio; z = l'acqua zampilla.

(1) Gruppo di 6 pozzi.

(2) Gruppo di 6 pozzi che attraversata l'argilla bluastra raggiunsero i calcari alberesi a contatto, senza aver contrato traccie d'acqua: l'esplosione di qualche carica di dinamite vi provocò un limitato richiamo d'acqua.

(3) Gruppo di 13 pozzi: 9 a monte e 4 a valle della strada.

(4) Questi 4 pozzi situati rispettivamente ai nn. 7, 11, 18 e 20 presentano analoghe caratteristiche; i dati quadro si riferiscono all'ultimo.

(5) Questo pozzo venne abbandonato, perchè l'acqua, limpida appena estratta, s'intorbida all'aria pel fe che contiene in discreta quantità.

Come si vede da questi due quadri, le terebrazioni eseguite, anche se a distanza relativamente piccola l'una dall'altra, diedero risultati disparatissimi: le cause di tale fatto sono da ricercarsi nella costituzione geologica del sottosuolo, intorno alla quale è perciò necessario di spendere qui qualche parola.

La parte terminale della valle originaria del Bisagno è aperta per la maggior parte nella formazione dei calcari alberesi (*Liguriano*), i quali si presentano in grandi banchi e strati alternanti con piccoli letti scistosi: la stratificazione benchè quà e là disturbata, come sempre avviene in questa formazione, da ondulazioni e pieghe subordinate è inclinata in linea generale da Ovest ad Est. Su questa formazione compaiono in entrambi i versanti, ma specialmente sul destro, le marne compatte, azzurrognole del Pliocene, le quali presentano una stratificazione a pendenza non molto accentuata e talvolta sono superficialmente rimaneggiate. Nei calcari alberesi l'acqua può scorrere seguendo i meati esistenti fra uno strato e l'altro, ma non penetra d'ordinario attraverso gli strati, se non per le scarse fessure che vi si riscontrano: la roccia si deve quindi considerare in complesso come pochissimo permeabile, nè in essa potranno formarsi in generale sistemi di vie sotterranee tali da permettere l'adunamento di importanti quantità d'acqua. Impermeabili del pari sono le marne plioceniche, cosicchè la sola formazione veramente acquifera è data localmente dalle alluvioni ghiaioso–sabbiose che si sono accumulate in fondo al solco scavato dal Bisagno nelle due formazioni anzidette. In tali depositi ghiaioso–sabbiosi si hanno per altro intercalazioni più o meno estese e potenti di argille.

Ciò premesso, havvi luogo ad una prima suddivisione delle trivellazioni considerate, secondochè esse cadono o no nell'ambito dei depositi alluvionali.

Quest'ultima categoria comprende i pozzi 3, 17, 18,[1] 21, XI e XV, tutti perforati nelle marne plioceniche, e che non diedero natu-

---

[1] Il pozzo n. 18 trovasi all'incrocio di via Imperiale col tratto orientale di via T. Pendola, tratto non compreso nei limiti della fig. 1.

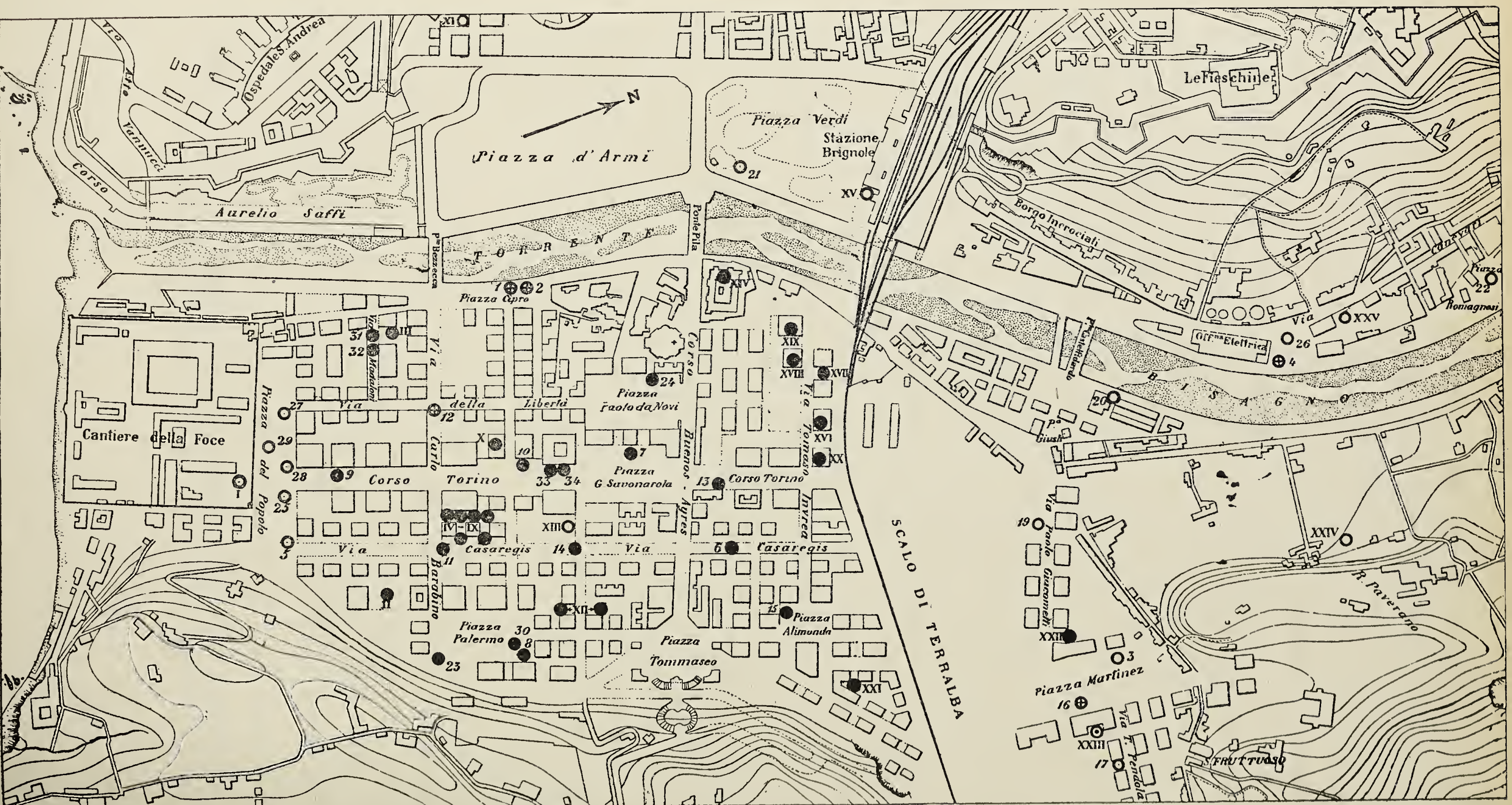


Fig. 1. — Spianata del Bisagno (1 : 10,000)

ralmente alcun risultato, essendosi solo manifestata in taluni di essi qualche infiltrazione. Grazie ad una cortese informazione della *Società dei Magazzini frigoriferi genovesi*, posso qui ancora ricordare il pozzo impiantato da essa alla Darsena nel 1902 e che venne spinto inutilmente fino alla profondità di 70 m.

Il pozzo XXIII, perforato nelle marne a non grande distanza dal n. 17, diede acqua, ma, come si è visto, non potabile, cosicchè fu abbandonato: verisimilmente quest'acqua proveniva da una cavità formatasi al contatto fra le marne ed i sottostanti alberesi, senza alcuna relazione colla falda idrica che alimenta gli altri pozzi artesiani della spianata del Bisagno. In tali cavità l'acqua non può raccogliersi se non attraverso gli alberesi; perciò in non grande quantità: e se il pozzo fosse stato utilizzato si sarebbe forse presto esaurito.

Passando alle trivellazioni comprese nell'ambito delle alluvioni, troviamo innanzi tutto che alcune di esse perforarono soltanto argille impermeabili, come è il caso dei pozzi 5, 25, 27, 28, 29, I e XXIV, che dopo avere attraversato una zona argillosa, incontrarono immediatamente sotto di essa il fondo roccioso della valle, quivi rappresentato dai calcari alberesi; e del pozzo XIII scavato per intero nelle argille. Questi pozzi naturalmente non diedero acqua.

Altri pozzi invece, e cioè quelli portanti i nn. 19, 20, 22, 26 e XXV, incontrarono soltanto ghiaie e sabbie od anche le argille sottostanti, ma senza attraversarle: cosicchè l'acqua che essi forniscono appartiene alla falda superficiale freatica.

Tale è pure il caso di parecchie altre trivellazioni eseguite fuori del campo della fig. 1 ed utilizzate poi per la costruzione di pozzi ordinari: parmi utile darne l'ubicazione, facendola seguire dalla quota dell'orifizio (Q) e dalla profondità della tubazione (P), perchè queste

---

AVVERTENZA. — Nella figura di fronte, come nelle fig. 4, 7 e 9, i segni ● ⊙ ⊕ ○ indicano rispettivamente che l'acqua saliente fornita dalla trivellazione è potabile, non potabile per la sua composizione chimica, inquinata, o che la trivellazione non incontrò alcuna falda artesiana.

trivellazioni furono arrestate appena raggiunto il fondo roccioso, cosicchè servono a far conoscere la potenza locale delle alluvioni. Risalendo la valle queste terebrazioni s'incontrano nell'ordine seguente: 1° estremità sud di via Fereggiano (*Q*. 10, *P*. 17); 2° carceri giudiziarie (Q. 12, *P*. 31); 3° poco a sud di Ponte Carrega (*Q*. 19, *P*. 29); 4° poco a monte di S. Gottardo (*Q*. 26, *P*. 20); 5° presso Rosata (*Q*. 42, *P*. 14).

L'acqua attinta alla falda freatica a pochi metri dalla superficie non è d'ordinario raccomandabile per uso potabile, ma, ove provenga da maggiori profondità, *può* essere perfettamente potabile perchè, come è noto, la filtrazione attraverso potenti adunamenti detritici, in ispecie se fini, costituisce il mezzo più efficace di purificazione delle acque in natura. Però ancora mancano studi sistematici a questo proposito: cosicchè sulla possibilità d'inquinamento delle acque del sottosuolo vi sono tuttora opinioni controverse. Nè devesi dimenticare d'altra parte che la capacità filtrante del terreno non è illimitata, la qual cosa può essere causa dell'alterazione di una falda acquea sotterranea, dotata prima di ottime qualità igieniche.

Infine, una serie fortunatamente numerosa di trivellazioni, attraversata una spessa coltre di argilla, incontrò delle ghiaie e sabbie ricche di acqua costretta sotto la volta argillosa impermeabile che ne forma la superficie di carica. Questa falda, raggiunta ad una profondità media di m. 24, è saliente sino a poca distanza dalla superficie del suolo, e presenta cambiamenti di livello a seconda delle stagioni, dell'emungimento e delle oscillazioni del livello marino.

Nei due quadri su riportati per ogni pozzo è indicato soltanto il livello raggiunto dall'acqua durante il periodo di siccità estiva e dopo una piena del Bisagno: ma l'impianto per cura dell'Ufficio tecnico municipale di due autoregistratori di livello (Richard) nei pozzi 9 e 13 ha permesso di seguire ogni variazione nella superficie della falda acquifera profonda. Fra i numerosi diagrammi mensili, cortesemente messi a mia disposizione e che si riferiscono ad uno spazio di parecchi anni, due mi parvero in particolar modo istruttivi e cioè quelli parzialmente riprodotti nelle fig. 2 e 3.

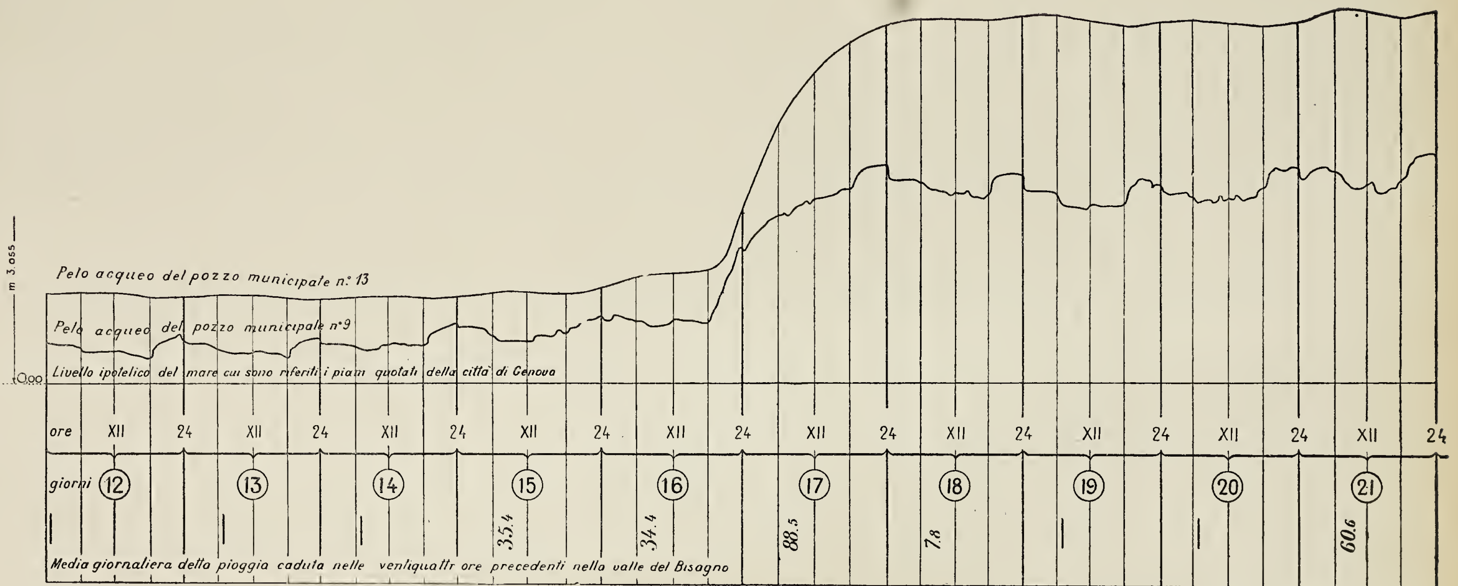
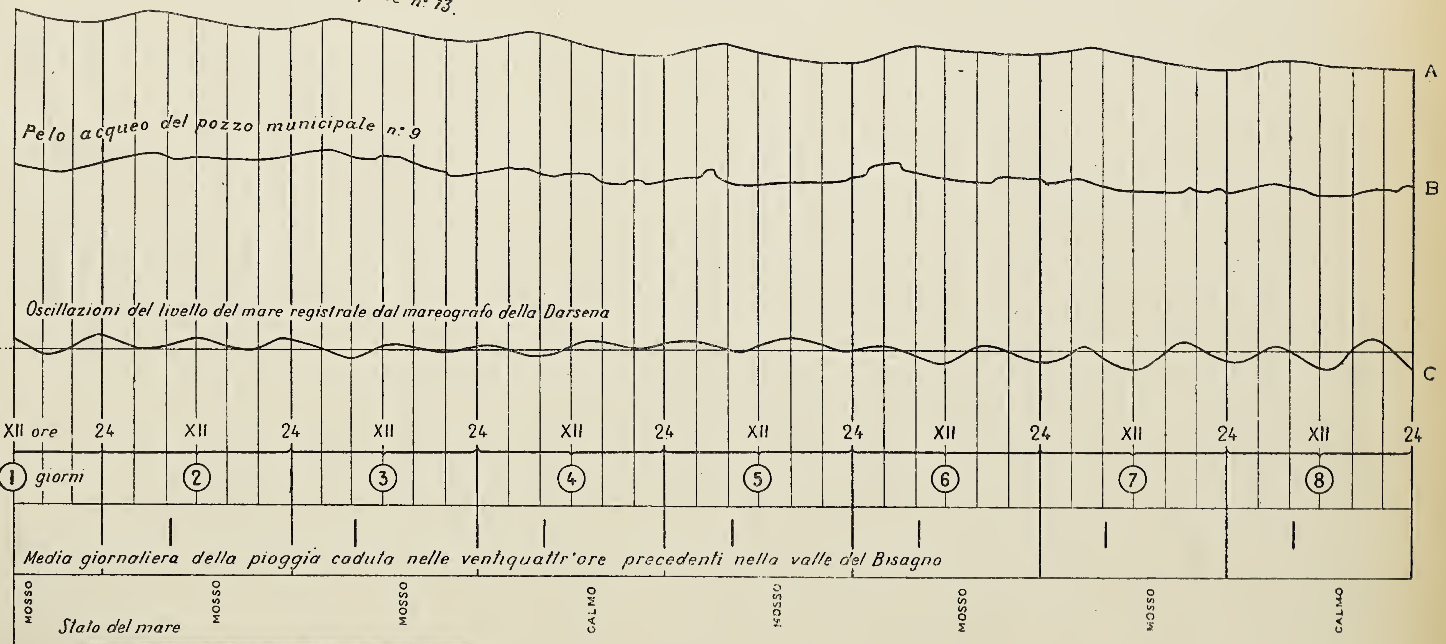


Fig. 2. — Variazioni di livello osservate nei pozzi municipali 9 e 13 in Bisagno dal 12 al 21 settembre 1911.


Platina del Mareografo
m. 3.055
0,00
Pelo acqueo del pozzo municipale n° 13.
Pelo acqueo del pozzo municipale n° 9
Oscillazioni del livello del mare registrate dal mareografo della Darsena
A
B
C
XII ore
24
XII
giorni
1
2
3
4
5
6
7
8
Media giornaliera della pioggia caduta nelle ventiquattr'ore precedenti nella valle del Bisagno
Stato del mare
MOSSO
CALMO

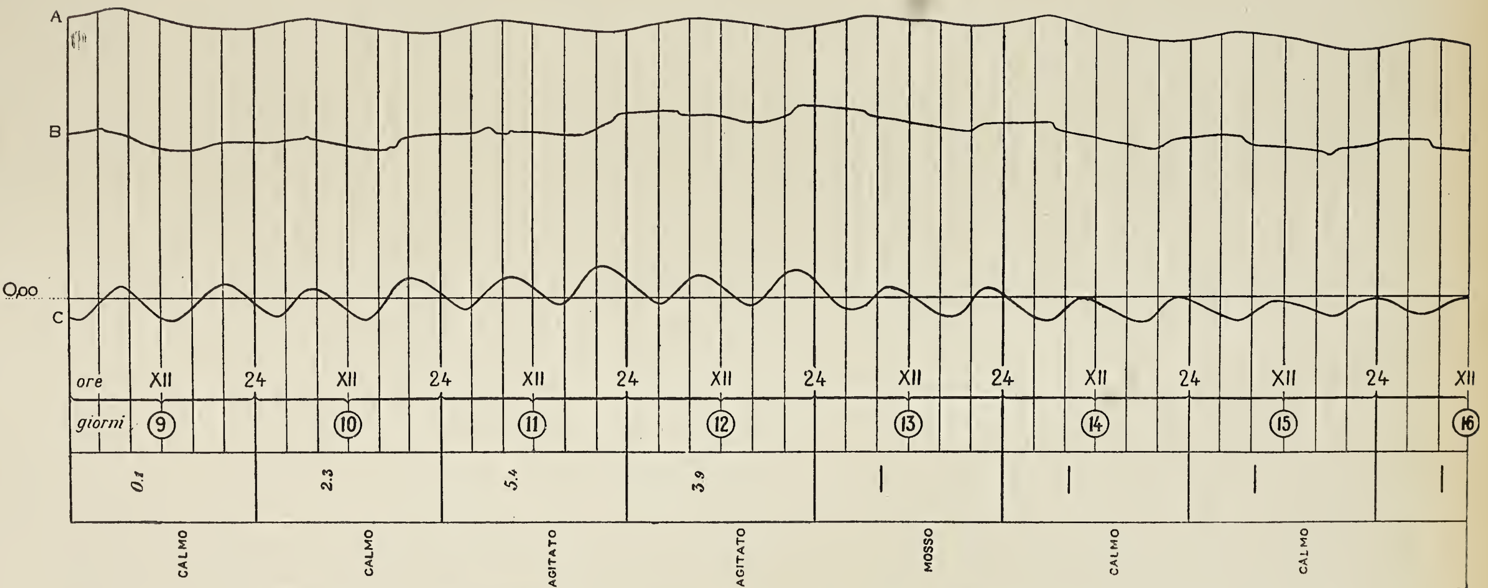


Fig. 3. — Variazioni di livello osservate nei pozzi municipali 9 e 13 in Bisagno dall'1 al 16 settembre 1908.

Il primo diagramma (fig. 2) va dalle ore 24 dell'11 settembre 1911 alle 24 del giorno 21 e mostra con quanta rapidità la falda profonda del Bisagno venga rifornita dalle acque del torrente. Per una più completa intelligenza del diagramma è da aversi presente che le copiose pioggie del giorno 15, e dei susseguenti, erano state precedute da un lungo periodo di siccità e che per cura del Municipio e della Ditta A. Merlini e C. erano in corso dal 5 agosto saggi metodici intesi a stabilire la potenzialità della falda idrica profonda. L'emungimento aveva luogo dal pozzo XII, situato, come si scorge dalla fig. 1, fra i due pozzi nei quali erano situati gli autoregistratori di livello, e quindi a monte del n. 9 ed a valle del n. 13. Per esigenze tecniche inerenti alla fornitura dell'energia l'emungimento (in ragione di circa 70 l. al ″) aveva luogo soltanto dalle ore 0.30 alle 19 di ogni giorno, ed era interrotto dalle 19 alle 0.30. Contemporaneamente funzionavano tre impianti municipali, ognuno della potenza di 10 l. al ″, ma in attività soltanto per 12 ore al giorno, ed inoltre gli impianti privati a scopo industriale o domestico il cui emungimento sfugge ad un calcolo sufficientemente approssimato. La linea di livello del pozzo 9, a valle del punto dove aveva luogo la più forte emunzione, mostra l'influenza di questi varii fattori, mentre quella relativa al pozzo 13, situato a monte, mantiene un andamento tranquillo e presenta sinuosità poco accentuate, nelle quali è facile scorgere l'influenza di un altro fattore del quale si sta per parlare.

Il secondo diagramma (fig. 3) si riferisce alla prima quindicina del mese di settembre del 1908, ed oltre alle due linee di livello per i pozzi 9 e 13 contiene una terza linea indicante le corrispondenti oscillazioni del livello del mare [1] registrate dal mareografo dell'Istituto idrografico della R. Marina, allora situato nel bacino di carenaggio della Darsena. In quell'epoca la pioggia fu pochissima e l'emungimento era limitatissimo, tanto da poter ritenere che le ondulazioni

---

[1] Queste osservazioni, rimaste inedite, furono comunicate dall'Istituto idrografico al Municipio di Genova.

periodiche, che si osservano nelle due linee di livello, si debbano ascrivere quasi esclusivamente alla compartecipazione della falda acquifera alle pulsazioni mareografiche. Sul diagramma trovasi pure indicato ogni giorno lo stato del mare, stante l'influenza di quest'elemento sulla quota registrata dal mareografo. Che fino ad una certa distanza dalla costa la marea dovesse influire sul livello piezometrico dei pozzi era prevedibile, ma il diagramma non è perciò privo d'interesse, poichè mostra in modo ben manifesto la complessità del fenomeno e la difficoltà di stabilirne esattamente le leggi, particolarmente a cagione delle interferenze.

Certamente però in qualche punto la resistenza opposta al movimento delle acque dall'attrito interno deve essere grandissima perchè, mentre, come risulta dai quadri I e II, in qualche caso il livello piezometrico è sceso al disotto del livello marino, non consta siansi mai prodotti richiami d'acqua salata.

Già si è parlato delle condizioni speciali nelle quali si trova il pozzo XXIII, verisimilmente indipendente dalla falda artesiana del Bisagno, e che diede acqua non potabile; cinque altre trivellazioni, e cioè i numeri 1, 2, 4, 12, 16, fornirono acqua non potabile perchè inquinata od anche torbida: gli altri pozzi invece diedero tutti acque limpide, fresche, inodore e perfettamente potabili, come è stato dimostrato da un grandissimo numero di analisi chimico-micrografiche eseguite dall'Ufficio d'Igiene del Municipio di Genova. Le tre analisi qui sotto riportate ben rappresentano la natura delle acque profonde del Bisagno.

	Pozzo III	Pozzo XII	Pozzo XIV
Caratteri fisici	limpida	limpida	limpida
Grado idrotimetrico totale	10°	—[1]	9°
Residuo fisso a 180° per litro gr.	0,240	0,270	0,236
Materie organiche in O » »	0,0001	0,0002	0,00015
Cloro . . . . » »	0,0084	0,007	0,007
Acido nitrico . . . . » »	traccie	traccie	traccie
» nitroso . . . . » »	assente	assente	assente
» fosforico. . . . » »	Id.	Id.	Id.
Ammoniaca . . . . . » »	Id.	Id.	Id.
Temperatura ambiente	18°	22°,7	21°
» dell'acqua.	15°,5	12°,3	13°,5
Numero totale dei germi per cc. .	26	46	25
dei quali fluidificanti la gelatina . .	5 [2]	20 [2]	4 [2]
Conclusioni	potabile	potabile	potabile
Data dell'analisi	22 ottobre 1906	22 giugno 1911	22 ottobre 1906

In quanto agli inquinamenti verificatisi nelle cinque trivellazioni ora indicate, non è stato possibile finora di trovarne una spiegazione esauriente. Qualche caso potrebbe forse spiegarsi con ipotesi sulla locale costituzione del sottosuolo, ma per altri ciò non è possibile, cosicchè si è ridotti a semplici supposizioni, quali l'esistenza di antiche fogne, guasti lungo le tubazioni e simili. Certo è che la presenza di acque inquinate nel sottosuolo del Bisagno ha fin qui obbligato, e continuerà ad obbligare in avvenire, gli uffici municipali di Genova ad eser-

[1] L'analisi idrotimetrica di quest'acqua eseguita nel settembre 1910 dal Laboratorio del *Controllo chimico permanente italiano* (Genova) diede i seguenti risultati: Durezza totale gradi 8,00, D. permanente 1,60, D. temporanea 6,40.

[2] Rappresentati dai comuni germi delle acque.

citare una continua sorveglianza per impedire ogni possibilità di contaminazione delle acque pure.

Rimarrebbe ora a parlare del quantitativo d'acqua che può essere fornito dalla falda profonda del Bisagno, questione questa che fu già largamente studiata dalla Commissione del 1907, e che, come si disse, formò oggetto di metodiche esperienze compiute nei mesi di agosto e settembre 1911. Senonchè queste esperienze, per ragioni che non occorre qui ricordare, non poterono essere condotte interamente in conformità al programma prestabilito, cosicchè non si potè ancora giungere ad una definitiva risoluzione del problema, cui sono legati in questo momento gravi interessi d'indole economica. Non pare quindi sia il caso di soffermarvisi.

II. — Valle di Recco.

In questa valle furono finora impiantati due soli pozzi artesiani, entrambi per conto della *Società degli Acquedotti della Riviera di Levante* Essi si trovano a 100 m. circa dal torrente, sulla sua sinistra, poco sopra la strada vicinale detta del Vastato, press'a poco a mezzo chilometro dall'abitato di Recco; stanno uno a monte dell'altro alla mutua distanza di circa 12 m. Hanno la stessa profondità e presentano la stessa sezione geologica, ma quello a monte diede una quantità d'acqua molto minore, tanto che pel momento non si pensa ad utilizzarlo; non parlerò perciò che di quello a valle, valendomi principalmente di una relazione inedita del prof. P. Canalis (1911) e delle informazioni avute dal sig. geom. G. Bandini.

Questo pozzo fu impiantato nel settembre 1908 e giunge fino alla profondità di m. 15.60 sotto il livello del suolo: l'orifizio si trova alla quota di m. 7.17 sul livello del mare. La serie attraversata è la seguente:

dalla superficie a m. 8,60 terreno vegetale;
da 8,60 a 9,30 argilla sabbiosa;
da 9,30 a 12 ghiaia grossa;
da 12 a 12,50 argilla sabbiosa;
da 12,50 a 15,60 ghiaia con poca sabbia.

L'acqua comparve nel tubo alla profondità di m. 9.30 e vi si livellò a m. 1.70 dal suolo; applicata al tubo una pompa, questa fu mantenuta in azione per uno spazio ininterrotto di 6 giorni, con una portata di 16 a 17 mc. all'ora, ma il livello piezometrico si mantenne costante.

Il 22 febbraio 1909, al momento del prelevamento dei campioni, l'acqua del pozzo aveva una temperatura di 13° 2, quella esterna essendo di 9° 8. L'esame di tali campioni, eseguito dal prof. Canalis, ha dimostrato che si tratta di una buona acqua potabile, avendo dato i seguenti risultati:

Reazione - neutra
Ammoniaca - assente
Acido nitroso - assente
Acido nitrico - traccie
Calce - presente in discreta quantità
Magnesia - presente in piccola quantità
Solfati - reazione leggiera
Cloro - presente in mmgr. 14 per litro
Sostanze organiche - L'O fissato nella combustione fu di mmgr. 0,7 per litro.

Durezza (metodo Clark)	totale	8,7 (gradi tedeschi)
	permanente	4,26
	temporanea	3,73

Residuo secco a 110° - gr. 0,2072 per litro

L'esame delle culture rivelò dopo 16 giorni di osservazione una media di 56 colonie per cc. Le specie di germi sviluppati si riducono a quattro: *B. fluorescens liquefaciens; Micrococcus aquatilis; Micrococcus* simile al *M. roseo-taceus;* una varietà di *B. aurantiacus* (ha tutti i caratteri di questo, ma potere cromogeno meno spiccato). Tutti germi comuni saprofiti.

In un'altra analisi fatta il 23 marzo dello stesso anno prendendo i campioni dopo aver disinfettato il tubo con acido fenico ed avere eliminato completamente ogni traccia di disinfettante, il numero dei germi per cc. si trovò ridotto a 33.

L'acqua di questo pozzo venne già utilizzata durante l'ultima epidemia colerica, e continua ad esserlo provvisoriamente dal Comune di Recco, il quale finora non dispone che di pozzi ordinarii facilmente

inquinabili; essa però è destinata ad alimentare l'acquedotto di Camogli, ormai quasi ultimato. Mediante pompe prementi l'acqua estratta dal pozzo verrà innalzata lungo la conduttura, che segue la strada provinciale fino a S. Giacomo, a 120 m. sul mare, e cioè alla stessa altezza del serbatoio del Boschetto già esistente a Camogli per l'acqua delle sorgenti Caselle.

Questo nuovo acquedotto venne costruito per iniziativa della già nominata *Società degli Acquedotti della Riviera di Levante*, perchè le sorgenti Caselle, delle quali è proprietaria e la cui acqua venne fin qui utilizzata per l'alimentazione di Camogli, le parvero ormai insufficienti ai bisogni della popolazione.

Le alluvioni terminali della valle di Recco ricoprono il fondo di un alveo originario, conforme [1], scavato nella formazione degli alberesi, i quali presentano gli stessi caratteri che nella valle del Bisagno ed hanno una stratificazione che si immerge in linea generale da NNE a SSO.

Parlando della valle del Bisagno si ebbe già occasione di vedere quale sia il comportamento dei calcari alberesi dal punto di vista della circolazione delle acque: si comprende quindi senz'altro come i contributi acquei, che possono giungere lateralmente ai depositi alluvionali, in generale siano senza importanza.

III. — Valle di Rapallo.

Questa valle, che viene comunemente designata non dal rio Bogo che la percorre, ma dall'amena cittadina che sorge al suo sbocco, è incisa, come la finitima valle di Recco, nella formazione dei calcari alberesi, i quali anche qui presentano gli strati inclinati in massima da NNE a SSO e solo qua e là localmente disturbati da pieghe od

---

[1] Mi attengo alla terminologia proposta dal prof. Issel nel suo *Saggio di un nuovo ordinamento sistematico degli alvei e delle rive marine.* Atti d. Soc. ligustica di Sc. nat. e geogr. XVI. Genova, 1905.

ondulazioni subordinate. Ma la valle di Rapallo ha il suo asse normale all'incirca a quello della valle di Recco, e per conseguenza, coincidente all'ingrosso colla direzione prevalentemente presentata dagli alberesi.

In questa valle non si hanno attualmente che due pozzi trivellati, entrambi situati presso la fornace dell'ing. Cuneo sulla sinistra del torrente, 300 m. circa a valle della borgata di S. Anna, e quindi, a meno di un chilometro dal mare. Uno dei due pozzi dista 28 m. dalla sponda del torrente, l'altro 56: le tubazioni spuntano dal fondo di un laghetto di scolo.

Da una relazione del prof. P. Canalis e del dott. E. Monti (Rapallo, 1907) risulta che entrambi i pozzi sono costituiti da tubi di ferro semplici del diametro interno di cm. 10, non bucherellati. Il primo pozzo è profondo m. 15,06, e pesca in una falda acquea profonda, separata per mezzo di uno strato d'argilla spesso m. 4.20 da altra più superficiale, la quale alla sua volta è separata dal terreno vegetale superficiale da un altro strato d'argilla di m. 2. Il secondo pozzo ha la profondità di m. 17.15 ed in esso i due banchi argillosi attraversati mostrarono rispettivamente lo spessore di m. 5.40 e m. 2.35. L'acqua della falda più profonda si livellò in entrambi i pozzi ad un'altezza non solo superiore a quella dei pozzi comuni circostanti, ma superiore di 14 cm. al pelo d'acqua del laghetto dal quale spuntano.

Quest'acqua ha una temperatura di 13° e l'esame chimico-batteriologico fattone dai precitati prof. Canalis e Monti, diede i seguenti risultati:

Analisi chimica:

Acqua limpidissima, incolora, inodora, appettibile; reazione neutra.

	1° pozzo	2° pozzo
Cloro (Cloruri) . . .	8,5 mmgr. per l.	7 mmgr. per l.
Solfati	traccie lievissime	traccie lievissime
Nitrati	assenti	assenti
Nitriti	assenti	assenti
Sostanze organiche .	fissano 3 mmgr. di O per l.	fissano 3,5 mmgr. di O p. l.
Durezza totale . . .	10 Clark	10° Clark
Residuo secco a 105° .	gr. 0,248	gr. 0,253

Analisi batteriologica:

1° pozzo: 12 e 36 germi per cc.b. dei quali 2 e 7 fondenti

2° pozzo: 14 e 20 germi per cc.b. nessuno dei quali fondenti.

Conclusione:

Acque batteriologicamente pure ed ottime per uso potabile.

I due pozzi furono eseguiti nel 1906 e l'acqua emunta viene attualmente impiegata per alimentare l'acquedotto di Rapallo, esercitato dalla Ditta Cuneo.

IV. — Valle Entella.

Il primo pozzo saliente perforato nella Valle Entella sembra sia stato quello eseguito entro l'abitato di Lavagna dall' *Unione Esercizi elettrici*, nel 1898 (n. 1, fig. 4); esso fu spinto fino alla profon-

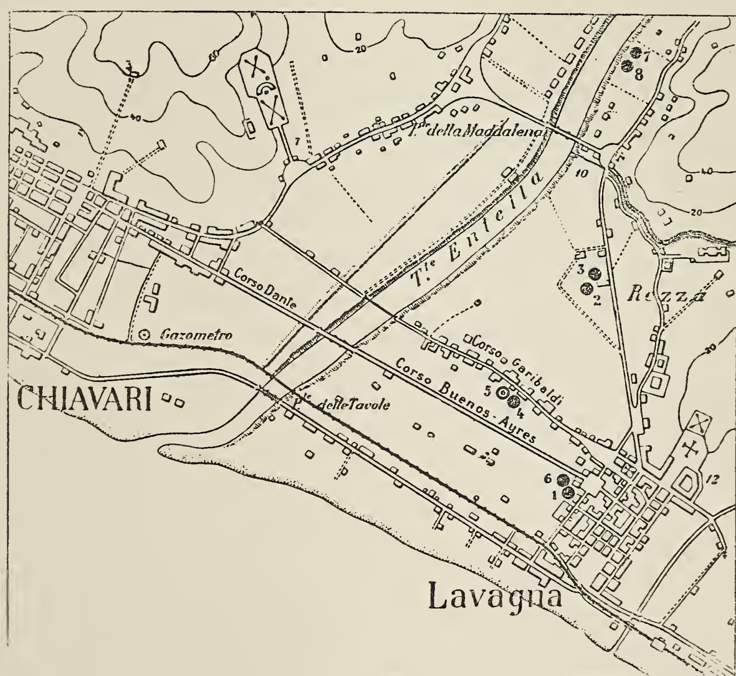


Fig. 4. — Foce dell'Entella (1 : 20,000)

dità di circa 17 m. e l'acqua venne impiegata per la fabbricazione del ghiaccio.

Dopo il 1898 nessun'altra terebrazione venne tentata fino a questi ultimi anni, nei quali per molte delle nuove costruzioni, sorte nella pianura compresa fra Chiavari, Lavagna ed il ponte della Maddalena, la provvista idrica venne praticata mediante pompe, generalmente a vento, che elevano l'acqua proveniente da pozzi ordinarii o salienti praticati presso i singoli edificii. Nei pozzi salienti l'acqua si livella generalmente a poca profondità dal suolo e solo eccezionalmente si ha uno zampillo. In tali condizioni si trova, ad es., quello (n. 2), fatto costruire nel giugno 1911 dal sig. Antonio Casaretto nella sua proprietà, immediatamente a valle della strada provinciale, a metà distanza fra il Rondò della Maddalena e l'abitato di Lavagna (piazza Marini). Questo pozzo è profondo 24 m. e lo zampillo si eleva fino a m. 0,60 sul suolo; il proprietario ebbe però a dirmi che, durante la calda stagione, esso va man mano riducendosi fino a scomparire del tutto: anzi l'acqua già discese nel tubo fino a circa m. 0.50 sotto la superficie del terreno. Analogo regime presenta un altro pozzo, perforato nel giugno 1910 nella stessa proprietà, a pochi metri di distanza da quello ora descritto, e profondo 27 m. (n. 3).

Meritevole di particolare menzione fra questi pozzi destinati ad usi domestici, è quello impiantato nel 1907 a Lavagna nella palazzina del sig. Michelangelo Graffigna (n. 4), e che raggiunse una falda profonda potabile a 28 m., dopo aver incontrato a 15 m. una falda, pure saliente, d'acqua minerale.

Questo pozzo dista dalla spiaggia approssimativamente mezzo chilometro in linea retta e la sua bocca trovasi a 2 m. circa sul livello del mare. Per captare l'acqua minerale venne impiantato un altro tubo alla distanza di circa 10 m. dal primo (n. 5); l'acqua delle due falde si dimostrò dotata di una salienza all'incirca uguale, e si elevò naturalmente fin presso la superficie; nel 1° pozzo il proprietario potè osservare che il livello piezometrico viene influenzato dallo stato del mare. L'acqua della falda profonda ha una temperatura di 12°.5 e la sua analisi, eseguita dall'Ufficio di Igiene del Municipio di Genova (autunno 1907), diede i seguenti risultati :

Caratteri fisici: normali			
Residuo fisso a 180°	per litro	gr.	0,2665
Materie organiche in O	»	»	0,000256
Cloro	»	»	0,011
Acido nitrico	»		traccie appena apprezzabili
» nitroso	»		assente
» fosforico	»		id.
Ammoniaca	»		id.

Conclusione: Acqua buona.

In quanto all'acqua minerale della falda superiore, essa venne pure esaminata dallo stesso Istituto, coi seguenti risultati:

Temperatura dell'aria 23°
» dell'acqua 16°,1

Risultati dell'analisi chimica per litro d'acqua:

Gaz sciolti	Azoto	cc.	12.1
	Idrogeno solforato	»	6.5
	Anidride carbonica	»	15.1
Anidride carbonica totale		»	120,6
» » libera e semicombinata		»	43,6
Idrogeno solforato dei solfuri		»	0,29
Residuo fisso a 100°		gr.	0,8790
» » a 180°		»	0,8190
» al rosso		»	0,7085
» dopo trattamento con acqua carbonicata e riscaldamento a 180°		»	0,8174
Anidride silicica ($Si O^2$)		»	0,03121
Ione carbonico (CO^3)		»	0,28438
» solforico (SO^4)		»	0,02292
» nitrico (NO^3)		»	traccie
» cloro (Cl)		»	0,24775
» alluminio (Al)		»	0,00051
» ferro (Fe)		»	0,00169
» calcio (Ca)		»	0,08668
» magnesio (Mg)		»	0,01341
» sodio (Na)		»	0,18987
» potassio (K)		»	0,01641
» litio (Li)		»	traccie
Sostanze organiche		»	0,00610

Composizione presunta del residuo a 180°:

Anidride silicica	gr.	0,03121
Cloruro di calcio	»	0,09209
» » magnesio	»	0,05050
» » sodio	»	0,22977
» » potassio	»	0,00990
Solfato di calcio	»	0,01319
» » magnesio	»	0,00330
» » sodio	»	0,01801
Carbonato di calcio	»	0,12260
» » ferro	»	0,00352
» » alluminio	»	0,00220
» » sodio	»	0,21594
» » potassio	»	0,01809

Composizione presunta dell'acqua:

Azoto	cc.	12,1
Idrogeno solforato	»	6,5
Anidride carbonica	»	15,1
Anidride silicica	gr.	0,03121
Solfuro di calcio	»	0,00090
Cloruro di calcio	»	0,09209
» » magnesio	»	0,05050
» » sodio	»	0,22977
» » potassio	»	0,00990
Solfato di calcio	»	0,01150
» » magnesio	»	0,00330
» » sodio	»	0,01801
Bicarbonato di calcio	»	0,19616
» » ferro	»	0,00531
» » alluminio	»	0,00389
Carbonato di sodio	»	0,21594
» » potassio	»	0,01809
Materie organiche	»	0,00610

L'acqua è limpida: tosto che si trova al contatto dell'aria si fa opalina. Esala odore accentuato di idrogeno solforato, ha sapore amarognolo.

Conclusione: L'acqua esaminata appartiene alle acque minerali « sulfuree » ritenute terapeuticamente efficaci, specie nelle malattie della pelle.

Perforazioni più importanti delle precedenti furono poi eseguite in quest'ultimo biennio per sopperire ai bisogni di stabilimenti industriali o per fornire l'acqua necessaria all'alimentazione di interi abitati. Ne ricorderemo tre, cominciando da un secondo pozzo costruito dalla già citata *Unione Esercizii elettrici* per la sua Officina di Lavagna (P. Cordiviola). Questo pozzo (n. 6), del diametro di 30 cm., ha una profondità di m. 27 e fornisce 55 litri al secondo. La sua acqua non fu ancora analizzata, perchè utilizzata solamente per il raffreddamento dei condensatori. Fu costruito nel settembre 1911 dalla ditta Bopp e Reuter di Manheim.

Nel settembre 1910 l'ing. Stefano Venturini praticò un pozzo, riuscito saliente, sulla sinistra dell'Entella, poco a monte del Ponte della Maddalena, ad una distanza dal mare di poco superiore ad un chilometro. Il pozzo ha l'orificio a circa 5 m. sul livello del mare, raggiunse l'acqua a 28 m., e fu spinto fino a 32; la tubazione è costituita da due tubi di ferro coassiali, aventi rispettivamente 180 e 250 mm. di diametro, fra i quali venne colato del cemento.

Come ho potuto direttamente rilevare dai campioni gentilmente messi a mia disposizione dall'ing. Venturini, al quale devo pure le altre notizie qui riportate, il pozzo attraversa esclusivamente le alluvioni ghiaioso-sabbiose dell'Entella; la successione litologica incontrata è la seguente:

dalla superficie a m. 2 terreno vegetale;
da 2 a 5 ghiaietta con elementi minuti;
da 5 a 5,20 argilla con ciottolini;
da 5,20 a 15 ghiaia e sabbie;
da 15 a 18 argilla sabbiosa con ghiaia minuta;
da 18 a 27 ghiaia minuta con grossi ciottoli e con lenticelle di sabbie più o meno terrose;
da 27 a 28 argilla con resti vegetali;
da 28 a 32 ghiaia.

A 32 m. il tubo incontrò il fondo roccioso a meno chè non si trattasse di un voluminoso trovante.

L'acqua salì piezometricamente nel tubo fino a m. 1.80 dalla superficie del suolo e cioè a 3 m. circa sul pelo liquido presentato

allora dall'Entella. Non furono ancora eseguite misure sulla portata del pozzo, ma si potè estrarne 2000 mc. in 24 ore senza abbassare il livello dell'acqua. Da una relazione del prof. Canalis (Roma, 1911) si ricava che l'analisi chimico-batteriologica diede i seguenti risultati:

Caratteri organolettici.

Limpidissima, incolore, senza odore e di sapore gradito.

Analisi chimica.

Reazione leggermente alcalina.
Solfati - presenti (normali).
Fosfati - assenti.
Ammoniaca } assenti.
Acido nitroso }
Acido nitrico - reazione evidente.
Calce - presente.
Cloro - milligr. 12 per litro.
Sostanze organiche - assenti.
Residuo secco a 110° milligr. 232 per litro.
Durezza totale in gradi tedeschi 6,8.
Durezza permanente 5,0.

Analisi batteriologica.

Dalle colture tenute per 9 giorni alla temperatura di 20° 21° si svilupparono da 30 ad 80 colonie per cc. d'acqua, la massima parte di batterii non fluidificanti la gelatina. Solo da 2 a 4 colonie erano fluidificanti. Riguardo alla specie questi germi appartenevano tutti ai soliti batterii saprofiti, inocui che si riscontrano nel terreno.

Giudizio igienico.

L'acqua ha tutta le qualità di un'ottima acqua potabile sia per i suoi caratteri fisici e chimici che per il suo contenuto batterico.

Nel giugno 1911 l'ing. Venturini impiantò per opera della ditta Bopp e Reuter di Manheim, un secondo pozzo (n. 8), 10 m. a sud del primo, col quale ha comuni le caratteristiche; la sua acqua però non venne ancora sottoposta ad analisi. Entrambi i pozzi Venturini sa-

ranno probabilmente utilizzati per l'alimentazione dei comuni di Lavagna e Sestri Levante.

Più a Nord non esistono nella valle Entella pozzi salienti, però non si può escludere la possibilità di impiantarne con successo fino al termine della spianata di San Salvatore, ma non oltre, come dimostrerebbero i risultati delle terebrazioni eseguite dalla Città di Chiavari. Questo Comune, dapprima direttamente poi valendosi della *Società Nazionale per Gazometri ed Acquedotti*, ha intrapreso infatti da oltre un anno lo studio di un acquedotto per utilizzare le sottocorrenti dell'Entella ed a tale scopo si eseguirono due trivellazioni presso il letto di questo torrente, una sulla sponda sinistra, sotto Panexi, l'altra sulla sponda destra, sotto S. Lazzaro. Ora queste perforazioni, come mi fu gentilmente comunicato, benchè spinte rispettivamente a 30 e 29 m. non attraversarono che terreni più o meno permeabili (ghiaie e sabbie con poca argilla) e solo quella eseguita presso Panexi incontrò a 27 m. un banco di argilla che perforò fino a 30 m., alla quale quota non venne più oltre approfondita essendosi raggiunto, pare, il terreno roccioso sottostante alle alluvioni. Una terza perforazione, praticata presso Carasco, sulla sinistra del T. Lavagna e spinta fino a 20 m. dal suolo non incontrò anch'essa che terreni permeabili.

Benchè questi tre ultimi pozzi non rientrino nella categoria dei salienti, non parmi senza interesse aggiungere che il prof. Canalis, analizzate le acque estratte dai due pozzi di Panexi e Carasco, le trovò entrambe buone, tanto sotto il riguardo chimico quanto per il contenuto batterico, nè parmi inutile riportare i risultati di tali analisi, quali risultano da una breve relazione presentata da detto professore al Municipio di Chiavari, in data 9 ottobre 1911.

	Pozzo Carasco	Pozzo Panexi
Reazione	leggermente alcalina	leggermente alcalina
Calce.	Presente	Presente
Magnesia.	» (traccie)	» (traccie)
Ammoniaca	Assente	Assente
Acido nitroso	»	»
» nitrico	Presente	Presente
Solfati	»	»

		Pozzo Carasco	Pozzo Panexi
Cloro		mmgr. 15 per litro	mmgr. 16 per litro
Sostanze organiche		Consumano mmgr. 0,7 di ossigeno per litro	Consumano mmgr. 0,4 di ossigeno per litro
Durezza	tot. gr. tedeschi	4	4,8
	temp.	1,4	2,15
	perm.	2,6	2,65
Residuo secco a 180°.		gr. 0,1131	gr. 0,1743.

L'acqua proveniente dal pozzo di S. Lazzaro non venne ancora sottoposta ad analisi.

I depositi alluvionali dell'Entella ricoprono il fondo di una valle di erosione, destroclina, [1] scavata al contatto fra la formazione infraliguriana dei galestri [2] e quella liguriana degli alberesi, delle quali, secondo l'ing. Zaccagna, la prima forma il fianco sinistro della valle, la seconda il destro.

I galestri di fronte alla circolazione delle acque si comportano similmente agli alberesi; ma, se la loro compattezza li rende di natura pochissimo permeabile, è da aver presente che essi sono molto fissili e contengono interstrati di arenaria e di scisti arenacei di poca compattezza e con frequenti fessure, cosicchè l'insieme di questa formazione promiscua presenta una penetrabilità all'acqua alquanto maggiore che non quella degli alberesi. Nè credo di dover tacere l'influenza, per quanto minima, di un fattore locale. Sulla sinistra dell'Entella i galestri assumono quegli speciali caratteri pei quali vengono a costituire le ardesie o lavagne, così apprezzate come materiale costruttivo; ora gli scavi irregolari praticati per la loro estrazione obbligano parte delle acque pluviali a raccogliersi e trattenersi in numerose cavità, dalle quali possono poi lentamente

---

[1] La terminologia proposta dal prof. Issel (1905) per la classificazione degli alvei parmi possa estendersi alla nomenclatura delle valli a sezione trasversale ristretta con sensibile vantaggio della brevità e della precisione dell'esposizione.

[2] A. Issel. *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, p. 255. Genova, 1892.

infiltrarsi nel sottosuolo. Perciò, se in massima la valle Entella viene a trovarsi in condizioni idrologiche analoghe a quelle delle valli precedentemente considerate, non si può escludere che qualche vena acquifera, proveniente dalle alture sulla sinistra del torrente, non contribuisca al rifornimento delle sottocorrenti che percorrono le alluvioni. L'acqua, che per tal via giunge ad imbevere i depositi alluvionali del torrente, avrà acquistato un certo carico, e lo conserverà, se, abbandonando i galestri, verrà ad essere sottoposta ad uno strato impermeabile.

Ad una appunto di tali vene acquifere deve verisimilmente attribuirsi la falda saliente sulfurea, messa in evidenza dalla trivellazione n. 4. Si può supporre che queste acque si siano mineralizzate per l'alterazione della pirite, che, come è stato osservato dall'ingegnere Mattirolo,[1] abbonda nei galestri dell'Appennino ligure in cristalli microscopici irregolarmente sparsi nella massa; a meno chè non si preferisca ammettere l'esistenza nelle alluvioni dell'Entella di grandi masse di sostanza organica, dalla cui decomposizione avrebbe origine l'acido solfidrico.

V. — Val Petronio.

Nella valle del torrente Petronio non esiste per ora che un solo pozzo saliente, situato presso la borgata Sara, ad egual distanza circa fra questa ed il torrente. Esso venne costruito a cura del Municipio di Sestri Levante nel gennaio del 1911 coll'intenzione di servirsene per l'alimentazione idrica della città; ma essendo a questo scopo attualmente in corso altri studii ed in esame altri provvedimenti, rimane pel momento inutilizzato.

La terebrazione venne eseguita con tubi di 10 cm. partendo da una quota di circa 12 m. sul mare; i tubi vennero spinti fino alla profondità di m. 22.60, rimanendo sempre nelle alluvioni del torrente.

---

[1] E. Mattirolo. *Sugli scisti argillosi della nuova galleria dei Giovi.* Boll. d. Com. geol. d'It., vol. XVIII, pp. 69 e 72. Roma, 1887.

Dalle informazioni avute dal Municipio risulta che la serie dei terreni attraversati è la seguente:

dalla superficie a m. 4,40 terreno vegetale;
da 4,40 a 9,60 sabbie argillose con ghiaia minuta;
da 9,60 a 20,00 argilla;
da 20,00 a 22,60 ghiaia grossa.

L'acqua di questo strato si livellò nel tubo a m. 1.32 sotto il suolo, e cioè a circa m. 0.50, sopra il livello presentato in quel momento dalla falda freatica; applicata una pompa, si estrassero litri 16,000 all'ora per 27 ore consecutive, senza abbassare il livello dell'acqua nel tubo. In luglio ed in agosto si verificò che tale livello non si era abbassato sensibilmente; non venne però eseguita alcuna nuova esperienza d'estrazione.

L'esame chimico-batteriologico dell'acqua, compiuto dall'Ufficio d'Igiene del Municipio di Genova (gennaio 1911), diede i seguenti risultati:

Analisi chimica.

Caratteri fisici			limpida.
Residuo fisso a 180° per	litro	gr.	0,178.
Materie organiche in O	»	»	0,00024.
Cloro	»	»	0,0009.
Acido nitrico	»	»	traccie minime.
» nitroso	»	»	assente.
» fosforico	»	»	id.
Ammoniaca	»	»	id.
Anidride solforica	»	»	0,0296.
Rame	»	»	assente.
Acido solfidrico e solfuri	»	»	id.

Conclusioni. Non contiene rame e solfo sotto forma di acido solfidrico e solfuri; i solfuri sono presenti in quantità normale.

Perizia batteriologica.

Caratteri fisici: limpida.
Temperatura media ambiente: 9°.
» » dell'acqua: 13°.

Numero totale delle colonie per cc. 28, delle quali 8 fondenti la gelatina.

Le colonie sono rappresentate dai comuni germi delle acque. Il computo totale delle colonie venne praticato in decima giornata sulla media di nove colture a piatto in gelatina nutritiva.

Conclusioni. L'esiguo numero delle colonie e la loro qualità la fanno ritenere una buona acqua potabile.

Il pozzo descritto si trova all'estremità orientale della piana alluvionale, che mette in comunicazione le valli del Gròmolo e del Petronio, là dove questi due torrenti si scambiano bruscamente le direzioni, assumendo il primo l'andamento Est-Ovest, fin allora seguito dal Petronio, e questo l'andamento Nord Nord Est–Sud Sud Ovest, fin là proprio del Gròmolo.

Queste due valli, almeno fino a parecchi chilometri dal loro sbocco dal mare, sono scavate nella stessa formazione dei galestri che già incontrammo sul versante sinistro dell'Entella, ma qui gli strati di arenaria si fanno numerosi talmente da costituire delle masse importanti, sì da meritare di essere individuate quali grandi lenti associate ai galestri, come venne fatto nel rilevamento di dettaglio, tuttora inedito, dell'ing. Zaccagna. Risulta da questo che una di tali grandi lenti partendo dalla Punta di Moneglia si dirige verso Nord, attraversando a Casarza, a poco più d'un chilometro dal pozzo di Sara, la valle del Petronio. In questo punto gli strati dell'arenaria e dei galestri, che la racchiudono, sono fortemente inclinati verso ponente; proseguendo verso Sestri, le colline che racchiudono il bacino omonimo mostrano sulla sponda destra la stratificazione ancora pendente ad Ovest, ma sempre meno fortemente, tanto che presso la costa divengono quasi orizzontali, mentre sulla sinistra gli strati convergono a poco a poco verso Sud. A questo fatto stratigrafico partecipano anche le altre masse di arenaria che formano il Castello, il Torrione ed il versante Sud dello sperone del M. Capenardo, che, sotto il nome di Costa Serba, viene a terminare a mare nelle balze di Cavi, dove è attraversato in galleria dalla strada ferrata. Si ha così nella massa galestrina una sorta di nodo curvilineo colla convessità a ponente, cioè nel senso della valle, cosicchè le acque piovane che penetrano nei galestri e specialmente nelle arenarie, e vi sono trattenute almeno per qualche tempo,

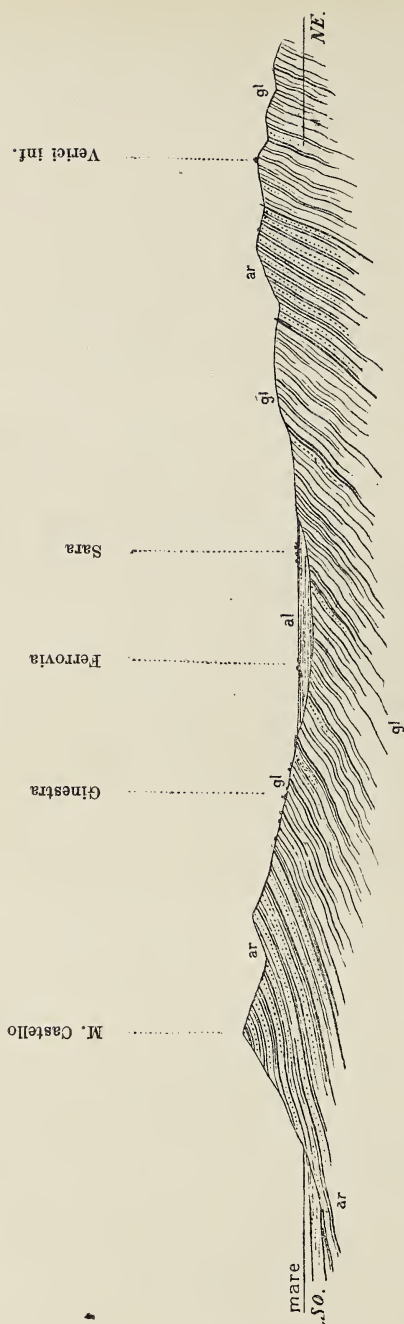


Fig. 5. — Sezione geologica fra Verici inf. ed il M. Castello presso Sestri Levante (D. Zaccagna).

al ghiaie, sabbie ed argille alluvionali.

gl scisti galestrini con strati di arenarie.

ar lenti di arenaria in banchi e strati nei galestri.

vengono in parte obbligate a concentrarsi nei depositi alluvionali, nei quali penetrano lateralmente. E' ovvio che, se l'inclinazione generale fosse inversa, le condizioni tettoniche sarebbero assai più favorevoli a questa concentrazione, ma non si può negare l'influenza che la tettonica su descritta esercita su di essa. La sezione rappresentata nella fig. 5, dovuta, come le interessanti notizie su esposte, all'ing. Zaccagna, permette facilmente di rendersi conto di questa speciale conformazione a nodo, ove si rifletta che essa si mantiene sostanzialmente uguale facendone rotare il piano di un angolo notevole attorno all'abitato di Verici inferiore in modo da passare per il promontorio di



Fig. 6. — Punta di Cavi (Sestri Levante).

a arenarie in banchi fessurati.
b letti scistoso-arenacei.

Cavi (fig. 6). Conviene inoltre aver presente che le arenarie della grande lente di Casarza come le altre associate ai galestri, quantunque poco permeabili, lo sono certamente in grado molto superiore ai galestri che le racchiudono, poichè, come già si disse, a differenza del vero *macigno* presentano in generale poca compattezza e frequenti fratture, talchè possono essere attraversate dalle acque con relativa facilità. Di fronte ai galestri queste arenarie possono quindi funzionare

come roccia permeabile e contribuire in qualche modo alla raccolta delle acque che poi passano nei depositi alluvionali.

VI. — Piano della Spezia.

In questa pianura, interamente occupata dalla città di Spezia e dal grandioso Arsenale, vennero tentate parecchie terebrazioni, ma non si ebbero buoni risultati che in circostanze affatto particolari e diverse da quelle finora considerate.

Dalle notizie avute dall'ing. L. Giuliani, Capo dell'Ufficio tecnico municipale, dall'ing. A. Farina, che già coperse tale carica, e da un'interessante pubblicazione del dott. Oldoini [1], risulta che le prime terebrazioni risalgono al 1894, nel quale anno l'Amministrazione comunale, considerando da una parte il rapido e continuo incremento della popolazione e dall'altra il fatto che oramai tutte le sorgenti dei dintorni erano accaparrate e che la derivazione d'acqua dai fiumi vicini obbligherebbe a gravi spese, deliberava di tentare la ricerca di possibili acque profonde nel sottosuolo. L'incarico venne affidato alla Ditta Piana di Badia Polesine ed i saggi furono eseguiti nell'area della Piazza d'Armi ed all'incrocio di via De Nobili con via Colombo.

In Piazza d'armi si fecero due trivellazioni: una a valle del Serbatoio della R. Marina (n. 1, fig. 7), l'altra presso il centro della Piazza (n. 2); entrambe furono spinte ad una trentina di metri senza risultato e poscia abbandonate.

La perforazione n. 2 attraversò i seguenti terreni:

da 2 a 5 m. sabbia finissima con poco calcare ed ossido di ferro;
da 5 a 21,5 sabbia silicea con molto ossido di ferro e poco manganese;
da 21,5 a 23 ghiaietta silicea;
da 23 a 27,5 sabbia silicea c. s.;
da 27,5 a 30 ghiaietta silicea;
da 30 a 32 sabbia silicea c. s.

[1] S. Oldoini. *Notizie sulle acque potabili del Comune della Spezia*, in Boll. sanitario ann. dell'Uff. d'Igiene municip. anno V, (1902). La Spezia, 1903, pp. 39-41.

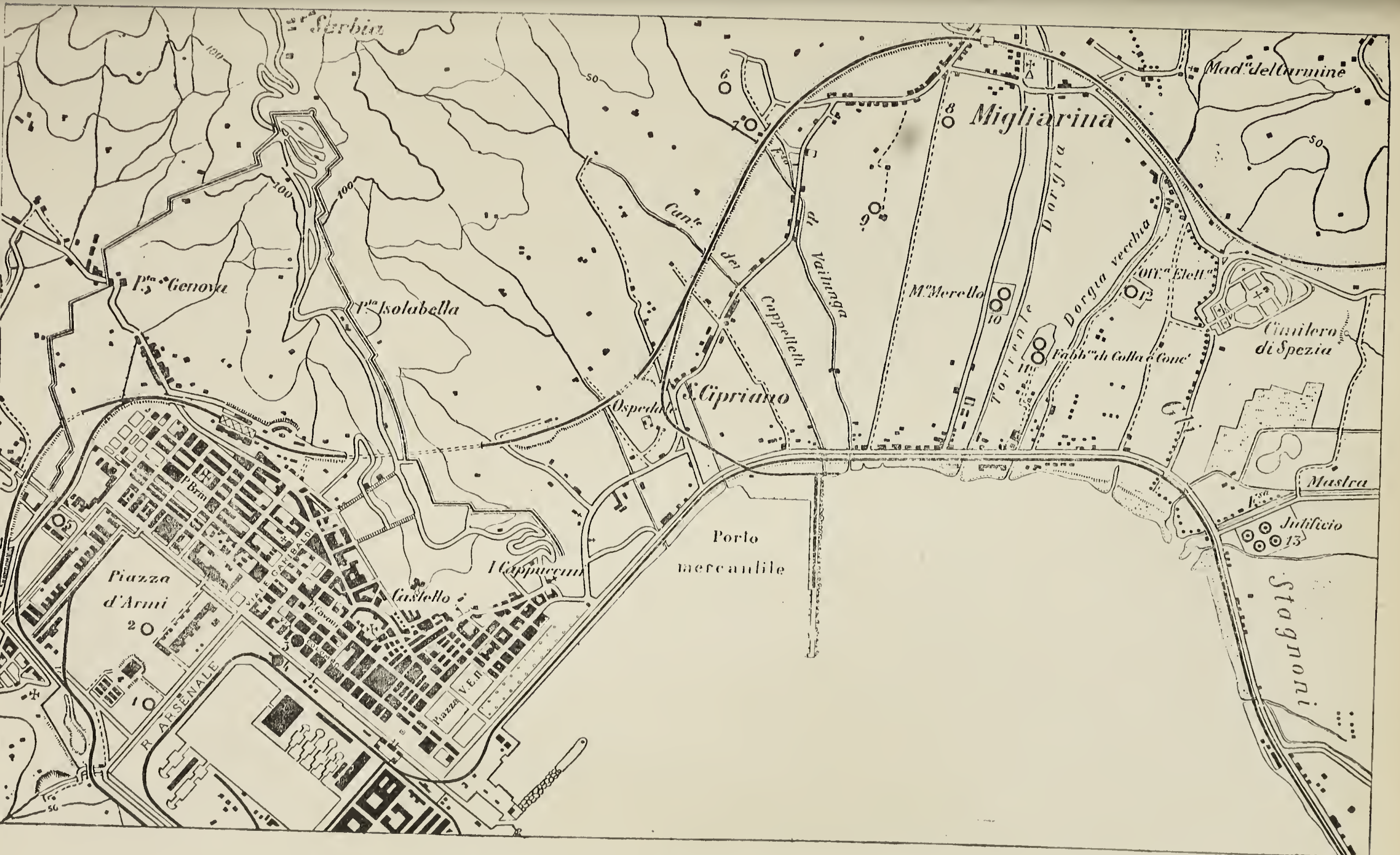


Fig. 7. — La Spezia col piano di Migliarina e degli Stagnoni (1 : 25,000).

Più fortunato invece fu il pozzo praticato all'incrocio di via De Nobili con via Colombo (n. 3) nell'intento di utilizzare l'acqua che dà origine al laghetto detto *Sprugolotto*[1] quivi esistente, il quale, con l'altro detto *Sprugola* e situato poco a SO, entro il recinto dell'Arsenale, forma il residuo di quello assai più ampio che collo stesso nome di Sprugola occupava quella località e poi in gran parte scomparve sotto le costruzioni dell'Arsenale. La tubazione incontrò il condotto naturale dello Sprugolotto e deviò una parte dell'acqua saliente, che lo percorre, offrendole una nuova e più diretta via d'uscita; si riuscì così a captare una discreta quantità d'acqua limpida, buona e sufficiente per alimentare una piccola fontana pubblica: tale acqua dopo pioggie abbondanti s'intorbida alquanto e fluisce liberamente; d'ordinario sale nel pozzo fino a poca distanza dal suolo e viene attinta mediante una pompa. La tubazione fu spinta fino a 58 m., ma le ultime porzioni di tubo infisse furono poi estratte, essendosi riconosciute inutili.

La serie attraversata è la seguente

da 3 m. a 6	sabbia silicea pulverulenta con poco calcare;
da 6 » a 9	argilla con sabbia silicea pulverulenta;
da 9 » a 12	argilla con molta sabbia silicea grassa;
da 12 » a 21	argilla con conchiglie;
da 21 » a 25	argilla con molta ghiaietta silicea;
da 25 » a 29	sabbia silicea;
da 29 » a 33	sabbia e ghiaietta con poca argilla
da 33 » a 36	sabbia con ghiaietta;
da 36 » a 39	sabbia;
da 39 » a 40	sabbia con ghiaietta;
da 40 » a 44,50	sabbia;

[1] Nella Lunigiana e regioni adiacenti chiamasi *sprugola* qualsiasi pozzo naturale tanto nel caso che funzioni da inghiottitoio quanto se costituisca una via d'uscita alle acque interne. Nel territorio di Spezia tale nome serve pure ad indicare quelle depressioni acquitrinose nelle alluvioni recenti dalle quali sgorga naturalmente acqua in quantità più o meno grande secondo le circostanze meteorologiche.

da 44,50	a 48	ghiaia calcarea e silicea con poca sabbia;
da 48	a 50	sabbia silicea con calcare;
da 50	a 56,70	sabbia silicea con poco calcare;
da 56,70	a 58	calcare.

la quale nella sua porzione superiore presenta un' evidente analogia con quelle messe in luce dai tre grandi pozzi di saggio praticati nel 1861 per esplorare l'area destinata all'Arsenale nelle località attualmente occupate dal II e IV bacino di carenaggio, e che permisero al professor Capellini di tracciare la storia della pianura della Spezia [1].

L' intorbidamento, che si nota nell'acqua emunta con questo pozzo durante i periodi di maggior portata, dimostra che essa non attraversa depositi detritici filtranti, ma piuttosto masse rocciose spaccate e fessurate: essa infatti non proviene, come si verifica per i pozzi salienti impiantati nei depositi alluvionali finora passati in rassegna, da una falda scorrente nelle alluvioni, ma da un complesso di meati sotterranei che si sono formati al contatto fra le roccie del Retico e quelle dell'Eocene e del Posterziario, occasionando la formazione di un sistema artesiano ad efflusso naturale, le cui manifestazioni si estendono dal seno di Panigaglia ai piedi del Monte Parodi, e che comprende anche la famosa *Polla di Cadimare.* Questa sorgente d'acqua dolce sgorga abbondantissima dal fondo del mare in vicinanza di detto villaggio e ribolliva altre volte fino alla superficie attraverso la massa d'acqua sovraincombente: già una delle bellezze del Golfo della Spezia, essa trovasi ora soffocata dalle gettate dell'Arsenale.

Nella memoria citata il prof. Capellini espone le osservazioni sue e di altri autori sul movimento delle acque in questo sistema, dandone una completa descrizione e mettendolo in relazione all'esistenza della grande faglia da lui segnalata attraverso il Golfo della Spezia

---

[1] G. Capellini. *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia e Val di Magra inferiore.* Bologna, 1864, p. 127.

lungo la Catena occidentale; in successive pubblicazioni [1] egli ebbe occasione di ritornare di sfuggita su quest'argomento intorno al quale, come ebbe la cortesia d'informarmi, possiede ancora molte notizie, che è da augurarsi possa presto pubblicare. Interessanti indagini sul regime di questo sistema acquifero vennero compiute or non è molto dall'ing. F. Baratta [2].

Nel 1896 anche le acque della *Sprugola* vennero parzialmente utilizzate mediante pozzi tubolari, i quali furono eseguiti dalla Ditta Bonariva di Bologna.

Dalle informazioni cortesemente favorite, pel tramite della Direzione Generale del R. Arsenale, dalla Direzione autonoma del Genio, risulta che i pozzi piantati furono due (n. 4), del diametro interno di circa 21 cm., entrambi infissi in corrispondenza della sorgente che alimenta il laghetto. Il primo di tali pozzi fu spinto fino a metri 25, alla quale profondità si dovette sospendere l'affondamento per rottura verificatasi all'estremità inferiore; il secondo fu spinto fino a m. 34, quindi con altro tubo interno del diametro di 16 cm. la perforazione raggiunse 37 m. alla quale profondità, trovata la roccia compatta, essa venne sospesa.

Durante l'infissione dei tubi la massima portata si era verificata alla profondità di m. 30; perciò la tubazione venne parzialmente estratta in modo da stabilire a tale livello la bocca inferiore.

Con una sporgenza del tubo di circa m. 0.50 sopra lo specchio del laghetto (avente a sua volta la quota di m. 2.35 sul livello del

---

[1] G. Capellini. *Il barone Luigi d'Isengard e la sua storia del Golfo della Spezia,* Ann. d. Museo Civico di Storia naturale, sezione 2ª, vol. XII. Genova 1892.

— *Caverne e breccie ossifere dei dintorni del Golfo della Spezia.* Mem. della R. Acc. d. Sc. d. Ist. di Bologna, sez. V, t. VI. Bologna, 1896.

— *Note esplicative della carta geologica dei dintorni del Golfo di Spezia e Val di Magra inferiore* (2ª ediz. 1881). Roma, 1902.

[2] F. Baratta. *Sulle condizioni idrauliche della Val di Magra e delle alte Valli d'Enza.* Parma, 1905, p. 46.

mare) la portata nel dicembre 1896 era di 66 litri al secondo; in seguito andò gradatamente diminuendo fino al 1º luglio del 1897, dal qual giorno non defluì più dal tubo, ma si mantenne nell'interno di esso ad un'altezza di 30 a 40 cm. sopra la superficie del laghetto. Attualmente la portata media si mantiene di 20 litri al secondo. L'acqua è essenzialmente adoperata per lavaggi e per servizio delle caldaie.

Verso la fine del 1896 e nel principio del 1897 la Direzione dell'Arsenale fece pure eseguire un'altra perforazione per raccogliere almeno in parte l'acqua della *Polla di Cadimare* [1]. La tubazione, del diametro di 20 cm., fu affondata 21 m.; dal tubo sporgente dal mare m. 2,50 si ottenne uno zampillo che raggiunse l'altezza di quasi 3 m. Il pozzo ha una portata di circa 50 litri al secondo.

Da parte di privati non si fecero terebrazioni che nel 1899 dalla *Carbonifera industriale italiana* nel suo stabilimento per la fabbricazione delle mattonelle, situato a Nord della Piazza d'Armi. Dopo alcuni tentativi, nei quali i tubi incontrarono subito i calcari infraliassici che formano ad Ovest il vicino versante, si riuscì con una nuova perforazione a raggiungere la profondità di circa 25 m. attraverso ad un terreno prevalentemente sabbioso, con ghiaie e poco fango. Questo pozzo (n. 4) fornisce per gli usi dello stabilimento circa 40 mc. d'acqua al giorno, mantenendo il suo livello costantemente a circa 5 m. dalla superficie. L'acqua non appartiene ad una falda saliente, però non credo privo d'interesse di riportare qui i risultati, gentilmente comunicatimi in un coi dati su esposti, dell'esame chimico-batteriologico

---

[1] L'utilizzazione di polle d'acqua dolce sottomarine è certamente poco comune ed irta di difficoltà tecniche, tuttavia non manca il singolare esempio di una grande città, Trieste, il cui approvvigionamento è stato ottenuto esclusivamente riunendo e proteggendo dall'inquinamento del mare le polle sottomarine di Aurisina.

Un tal sistema di provvista d'acqua potrà forse riuscire prezioso in taluni punti della Cirenaica se vi sarà confermata l'esistenza lungo la costa di importanti e numerose polle d'acqua dolce sottomarine.

eseguito presso la Direzione di Sanità militare del 1° dipartimento marittimo.

Acqua limpida.
Reazione leggermente acida per acido carbonico e carbonati acidi.
Carbonati, solfati terrosi e cloruri abbondanti.
Nitriti, nitrati d'ammoniaca assenti.
Sostanze organiche in quantità trascurabile.
Sostanze solide per litro gr. 0,90.
Durezza temporanea 0,92.
» permanente 0,52.
Rarissime forme batteriche, tutte inocue.

Conclusione. L'acqua, pur possedendo buone qualità dal lato batteriologico, per uso potabile essendo carica di sali lascia un poco a desiderare dal lato della leggerezza.

In conclusione le trivellazioni che diedero buoni risultati, trovansi in condizioni affatto particolari, nè dalla loro riuscita si potrebbe dedurne quella di altri tentativi attraverso le alluvioni del piano della Spezia.

VII. — Piano di Migliarina e degli Stagnoni.

La vasta pianura che occupa il fondo del Golfo della Spezia fra la collina dei Cappuccini ed il Cantiere di S. Bartolomeo viene comunemente distinta nei piani di Migliarina e degli Stagnoni, secondochè si considera la parte sulla destra, o quella sulla sinistra della vecchia Dorgia; il piano degli Stagnoni si prolunga poi ad Oriente nell'ampia ma non molto profonda valle Ferrarezza.

Questa pianura, già nido di febbri micidiali per le correnti dilarganti in stagni e paludi, oggi, ravviate le acque, va rapidamente popolandosi e s'avvia a diventare sede di una nuova Spezia, cosicchè il bisogno di buone acque, sì per uso potabile che per i servizii pubblici e gli importanti impianti industriali ivi esistenti, spinse ad eseguire numerose trivellazioni. Disgraziatamente queste non diedero i risultati che se ne attendevano.

Cominciando la nostra rassegna da Nord dobbiamo innanzi tutto ricordare tre perforazioni eseguite nel 1904 per conto del Municipio di Spezia: due nella proprietà comunale di Vailunga, poco a monte della linea ferroviaria (n. 6 e 7, fig. 7), la terza presso l'edificio scolastico di Migliarina (n.8). Questa perforazione venne approfondita fino a 50 o 60 m., quelle fino a circa 30 m.; nessuna diede acqua. E del pari senz'acqua risultò una terebrazione spinta fino alla profondità di 65 m. nella proprietà Cenni, poco a valle delle precedenti (n. 9).

Più a mare ancora, ai Mulini Merello (n. 10), sulla strada del Canaletto, nel 1886 si eseguirono due trivellazioni, rispettivamente di circa 30 e 60 m., entrambe con risultato negativo, non essendosi più incontrata acqua appena attraversata la falda freatica. Sotto il terreno vegetale sembra si sia trovato uno strato ghiaioso-melmoso, indi poca sabbia verdiccia ed infine argilla. Posteriormente s'impiantarono altri pozzi tubulari, ma a piccole profondità, col solo scopo di utilizzare l'acqua freatica.

Nè migliori risultati diedero due terebrazioni, spinte rispettivamente a 35 e 53 metri dal livello del suolo, ed eseguite negli anni 1901 e 1902 alla non lontana Fabbrica di Colla e Concimi, allora della Ditta F.lli Raggio (n. 11). Anche qui pare che dopo pochi metri di un terriccio più o meno sabbioso si sia incontrata una potente formazione argillosa ricca di ciottoli, nella quale la perforazione venne arrestata.

Infine, una perforazione anche più importante venne eseguita dalla Ditta Rusconi di Milano per conto della Società idroelettrica ligure all'Officina centrale di riserva in via Dorgia Vecchia (n. 12). A pochi metri di profondità si incontrarono le solite argille, con qualche ciottolo; non si riuscì ad attraversarle, benchè la tubazione sia stata spinta fino alla profondità di m. 78.40.

Risultati inaspettatamente favorevoli si ebbero invece agli Stagnoni dai pozzi infissi pel grandioso Jutificio costrutto a monte del viale S. Bartolomeo, presso il confine fra i territori di Arcola e di Vezzano (n. 13). Alla cortesia della Direzione devo le notizie che seguono. Questi pozzi, situati a poca distanza uno dall'altro, sono in

numero di 4 e furono praticati uno dalla Ditta A. Selli e F. di Bologna, tre dalla Ditta fratelli Vaccarino di Torino. Hanno l'apertura all'altezza di m. 1.80 sul livello del mare.

La serie attraversata si può così brevemente riassumere: il terreno vegetale, di spessore variabile da 1 a 2 metri, nasconde una formazione torbosa, potente in media 6 m. circa, che contiene lenti fangose, ghiaiose e sabbiose, e sovraincombe a dei fanghi della potenza media di 7 od 8 m. Sotto questi fanghi si hanno importanti lenti argillose e più in basso ancora una formazione essenzialmente permeabile di ghiaie e sabbie, la quale contiene però qua e là piccole lenti argillose, fangose ed anche torbose. La maggior profondità raggiunta fu di m. 29.5. L'acqua è costantemente zampillante e, costretta nella tubazione, vi si innalzò fino a 4 m. sul livello del mare. Complessivamente si estraggono dai 4 pozzi 5 litri d'acqua al secondo; quest'acqua ha una temperatura di 18° e viene utilizzata soltanto per la pulizia dello stabilimento, per le latrine, per il caso d'incendii, e simili, non essendo adatta ad altri usi, come dimostrò l' esame fattone dal prof. V. Fino, che così ne scriveva in una sua relazione del 16 ottobre 1909:

Non è perfettamente limpida.

All'analisi qualitativa dimostra contenere quantità molto grandi di cloruri, notevole quantità di solfati e molto meno bicarbonati. Questi sali sono essenzialmente a base di calce, magnesia e soda.

Residuo solido essicato a 120°, gr. 2,966 per litro. Non è quindi un'acqua che si presti per alimentare caldaie a vapore per la grande incrostazione che darebbe in esse o per l'attacco delle lamiere per la presenza dei cloruri nell'acqua.

Allo scopo di esplorare il terreno sul quale doveva sorgere l'Jutificio vennero eseguite numerose altre trivellazioni, limitate tutte però alla profondità di circa 15 m.; esse confermarono la sezione generale già indicata.

I monti, che a guisa d'anfiteatro circoscrivono a Settentrione la conca di Migliarina dalla collina dei Cappuccini fin presso il grande Ci-

mitero, sono costituiti quasi esclusivamente dalle arenarie eoceniche, note comunemente sotto il nome di macigno; ora questa formazione, a differenza dell'arenaria che abbiamo incontrata intercalata fra i galestri, per la sua compattezza e per gli straterelli di scisti tegolari compresi nelle sue assise è pochissimo permeabile: scarsissime quindi saranno le acque sotterranee che da Ovest, da Nord e da Nord Est giungeranno alla grande massa alluvionale che occupa il fondo della conca. Ben diversamente, invece, si presentano le cose agli Stagnoni ed in Valle Ferrarezza a sud del Cimitero: le alture che limitano quivi

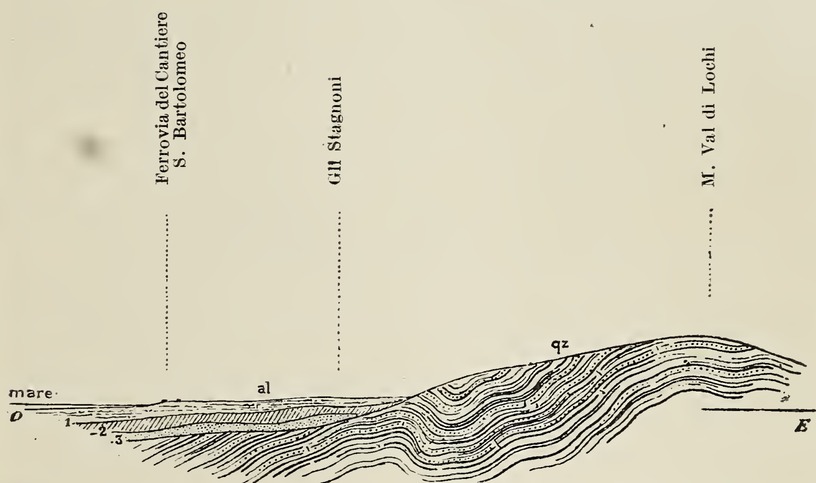


Fig. 8. — Sezione geologica agli Stagnoni nel Golfo di Spezia (D. Zaccagna)

al, terreno alluvionale: 1 terreno vegetale, 2 argille fangose con ciottoli, 3 sabbie e ghiaie acquifere.

qz, scisti e quarziti stratiformi del Trias superiore.

la piana quaternaria sono formate dalle quarziti triassiche, e queste, benchè siano per sè stesse impermeabili, tuttavia per le innumerevoli spaccature che le attraversano in ogni senso e per i meati compresi fra uno strato e l'altro costituiscono una roccia nella quale l'acqua può raccogliersi in grande quantità e poi passare nelle alluvioni che le stanno a contatto; la direzione degli strati e l'intercalazione fra questi di letti scistosi arenacei agevolano ancora, nel nostro caso, il movimento delle acque nel senso ora detto.

Le perforazioni eseguite hanno rivelato che a poca profondità dalla superficie, e quasi immediatamente sotto il terreno vegetale, s'incontra in tutta la pianura considerata una formazione impermeabile di argille fangose con ciottoli, le quali sono d'ordinario assai potenti, ma vanno rapidamente assottigliandosi a Sud Est, in quel tratto più propriamente detto Gli Stagnoni, per far posto in basso ad una formazione prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, ricca d'acque (fig. 8). Le terebrazioni eseguite in questo punto hanno perciò facilmente raggiunto la falda acquifera; ma anche a Nord Ovest di esso, fin dove essa si estende sotto i fanghi e le argille, deve ritenersi possibile di ottenere buoni risultati dalle trivellazioni, purchè vengano sufficientemente approfondite.

VIII. — Val di Magra inferiore.

Nel febbraio del 1910 costituivasi una Società per lo studio di un acquedotto d'acqua potabile a servizio della Spezia; essa si propose tosto la captazione delle sottocorrenti del fiume Magra, e pochi mesi dopo faceva a tale scopo eseguire dalla Ditta Piana tre terebrazioni in territorio di Vezzano nella località Fornola o Pedemonte, situata sulla destra del fiume, a valle del paese, circa mezzo chilometro a Sud del ponte della linea ferroviaria Spezia-S. Stefano.

I pozzi nn. 1 e 3 stanno sulla stessa perpendicolare all'asse del Magra, rispettivamente alla distanza di m. 30 e 92 dal piede dell'argine, il pozzo n. 2 è situato m. 82,50 a valle del n. 1 e press'a poco alla stessa distanza dall'argine. I tre pozzi hanno l'orifizio a circa 12 m. sul livello del mare e raggiungono tutti, colla loro estremità inferiore, l'arenaria eocenica sottostante alle alluvioni; hanno in cifra tonda le seguenti profondità: n. 1, m. 27; n. 2, m. 24; n. 3, m. 33.

La costituzione del sottosuolo risulta dal seguente specchio, che dà la serie dei terreni attraversati dal pozzo n. 1, e che ricavo da

una relazione dell'ing. E. Bielati (Genova, 1910) e dalle informazioni gentilmente datemi dall'ing. F. Baratta.

dalla superficie a m. 1,50 terreno vegetale argillo-sabbioso;
da 1,50 a 2,50 ghiaie e ghiaiette;
da 2,50 a 20,50 alternanza di grossi strati (1 m. circa) di sabbie argillose e sabbie con ciottolini;
da 20,50 a 26,50 sabbie fine con argille;
da 26,50 alla roccia di fondo sabbie finissime con argilla.

Dopo alcuni saggi preliminari, i pozzi 1 e 3 furono muniti di pompe centrifughe azionate contemporaneamente da una locomobile, mentre il pozzo 2 era appositamente lasciato aperto per potervi constatare le variazioni di livello della falda idrica. Si procedette ad una serie di esperimenti di portata, mantenendo le pompe in azione dal mattino del 18 luglio sino alla sera del 20 senza interruzione. Il risultato degli esperimenti fu il seguente:

a) L'acqua uscì sempre limpida e pura; la sua temperatura si mantenne di 13 a 13°.5, contro quella esterna di 23 a 25° e più.

b) Dai pozzi 1 e 3 si ebbe un'erogazione complessiva di quasi 1800 m.c. ogni 24 ore.

c) In seguito all'erogazione il livello nel tubo 2 si trovò ribassato la sera del giorno 20 di cm. 5; dopo il riposo della notte, la mattina del 21 esso era risalito di cm. 3.5.

L'esame eseguito dal prof. Canalis su campioni prelevati nel pozzo n. 1, dopo che una pompa applicata alla sua estremità era stata in azione per 100 ore senza interruzione con una portata media di 10 litri al ", diede i seguenti risultati.

Caratteri organolettici.

Acqua limpidissima, senza colore nè odore e di sapore gradito.

Analisi chimica qualitativa.

Reazione neutra.
Calce presente.
Magnesia traccie.
Solfati presenti (scarsi).

Ammoniaca assente.
Acido nitroso assente.
» fosforico »
» nitrico traccie.

Analisi quantitativa.

Cloro	mmgr.	23	per litro.
Residuo secco a 110°	»	264	»
Sostanze organiche ; ossig. consumato	»	0,505	»
Durezza totale in gradi tedeschi	6	gradi.	
» permanente	2,8	»	

Analisi batteriologica.

All'infuori di qualche rarissima muffa, proveniente evidentemente dall'aria, non si sviluppò nelle culture che una sola specie di bacterii e cioè colonie di un grosso micrococco banale, non fluidificante la gelatina; per i suoi caratteri dovrebbe ascriversi al *micrococcus aquatilis*. Il numero delle colonie varia da 50 a 100 per cmc. d'acqua.

Poichè nell'impianto del tubo nessuna precauzione si era presa per evitare le cause d'errore, così frequenti nell'esame batteriologico delle falde acque sotterranee, questo venne ripetuto disinfettando prima il pozzo. Furono prelevati tre campioni : il primo dopo l'estrazione di 252 mc. d'acqua, il secondo dopo l'estrazione di 360 mc. ed il terzo dopo l'estrazione di 432 mc. In tutti e tre i campioni la reazione dei fenoli con l'acqua di bromo riuscì negativa; nel 1° campione persisteva però ancora, al gusto, un leggerissimo sapore fenico che era invece completamente scomparso negli altri due.

In alcune delle culture si sviluppò qualche muffa e rarissime colonie fondenti di germi provenienti evidentemente dall'aria. Nella maggior parte non si sviluppò che il solito micrococco non fluidificante la gelatina. Il numero delle colonie variò da 26 a 40 per cmc. d'acqua. Secondo ogni verosimiglianza la specie bacterica trovata è penetrata nella profondità del suolo per i lavori d' impianto del pozzo e scomparirà completamente quando le pompe saranno messe in continuato esercizio. E' pure probabile che con ciò diminuiscano i cloruri dell'acqua

Conclusione.

L'acqua ha tutti i caratteri di una buona acqua potabile.

In Val Magra si tentò la perforazione di altri due pozzi, sempre per ricerca di acqua potabile, ma con esito negativo. Ecco le notizie raccolte in proposito dall'Ufficio minerario di Carrara.

A Sarzana la Società vetraria «Il Vetro», nel 1893 eseguì una terebrazione presso lo stabilimento, situato a 100 m. ad ovest della stazione; essa venne spinta fino a 54 m. di profondità ed attraversò dapprima le deiezioni del torrente Calcandola; incontrò quindi delle marne, probabilmente mioceniche, che per la loro notevole potenza non poterono venir oltrepassate. Alla profondità di m. 40 si incontrò una vena esigua di acqua fortemente solfidrica.

In regione Marinella, presso la Bocca di Magra, la ditta Fabbricotti, proprietaria di quella tenuta, tentò lo scavo di un pozzo Norton per fornire d'acqua potabile quell'abitato. La trivellazione (n. 6, fig. 9) raggiunse la profondità di m. 18 senza dare risultato, e venne poi abbandonata in seguito a difficoltà incontrate per approfondirla ulteriormente.

Esaminiamo ora brevemente quali siano le condizioni idrologiche dell'ingente massa di alluvioni che hanno colmato il fondo originario della Val Magra inferiore, cioè del tratto a valle della confluenza col Vara.

Prendono parte alla costituzione di questa vasta conca molti e svariati terreni, ma per il nostro scopo basterà ricordare che in entrambi i versanti prevalgono di gran lunga le due formazioni eoceniche del macigno e dei galestri, le quali sulla sinistra sostengono i conglomerati e le argille del Miocene, che compaiono nelle pendici più basse; mentre sulla destra si appoggiano a Sud sui terreni più antichi del Trias e del Retico, questi rappresentati da calcari marnosi o ceroidi e da dolomie, quelli, da scisti, quarziti e puddinghe quarzose.

Fra queste formazioni, le terziarie sono tutte poco o punto permeabili: quelle più antiche del Trias e del Retico appartengono invece in gran parte alla categoria dei terreni permeabili in grande, ma per il loro scarso sviluppo e per la loro ubicazione prossima al mare non possono esercitare una notevole influenza nell'alimentazione delle sottocorrenti,

le quali perciò si formeranno quasi esclusivamente a spese dei corsi d'acqua superficiali favoriti da un'abbondante precipitazione meteorica.

L'esistenza di acque salienti sotto l'ampia piana alluvionale del Magra è stata dimostrata dalle tre perforazioni eseguite in R. Fornola; tuttavia, per la costituzione geognostica dei monti dalla cui degradazione provengono tali alluvioni e per l'importanza delle correnti che le attraversano, sembra che esse debbano essere in genere scarse d'argille e costituite piuttosto da un fine materiale detritico. L'azione filtrante di quest'ultimo può però, come già si disse, assicurare anche da sola, la potabilità di sottocorrenti sufficientemente profonde.

Presso la foce per contro potrebbe darsi che il sottosuolo alluvionale presenti la costituzione che troveremo presso Marina di Massa ed in questo caso, malgrado l'insuccesso del pozzo scavato alla Marinella e forse non sufficientemente approfondito, le trivellazioni potrebbero dare buoni risultati.

In quanto al pozzo eseguito presso la stazione di Sarzana, e, come si è visto, fuori dell'ambito della piana alluvionale, sarebbe affatto superfluo aggiungere altre parole per spiegarne il cattivo risultato.

IX. — Piano del Carrione.

In questi ultimi quattro anni furono eseguiti allo sbocco della valle del Carrione per ricerca di acqua potabile, cinque pozzi trivellati, tutti a cura della Ditta ing. Catalani e C. di Carrara: uno venne impiantato a Marina di Carrara presso la foce del fiume, gli altri quattro nei dintorni di Avenza, rispettivamente alla fabbrica di ghiaccio della Doganella, presso la Segheria Faggioni, nella proprietà Caputi e presso Nazzano.

Il pozzo a Marina di Carrara (n. 1, fig. 9) e quello di Nazzano (n. 2) rimasero allo stato di tentativi, e furono abbandonati per avere incontrato, il primo un banco sabbioso di oltre 50 m. di potenza, il secondo un terreno durissimo; gli altri tre pozzi, invece, sortirono ottimo risultato.

Il pozzo in regione Doganella (n. 3) si trova sulla destra del fiume, a km. 1.5 circa dalla spiaggia e venne spinto fino alla profondità

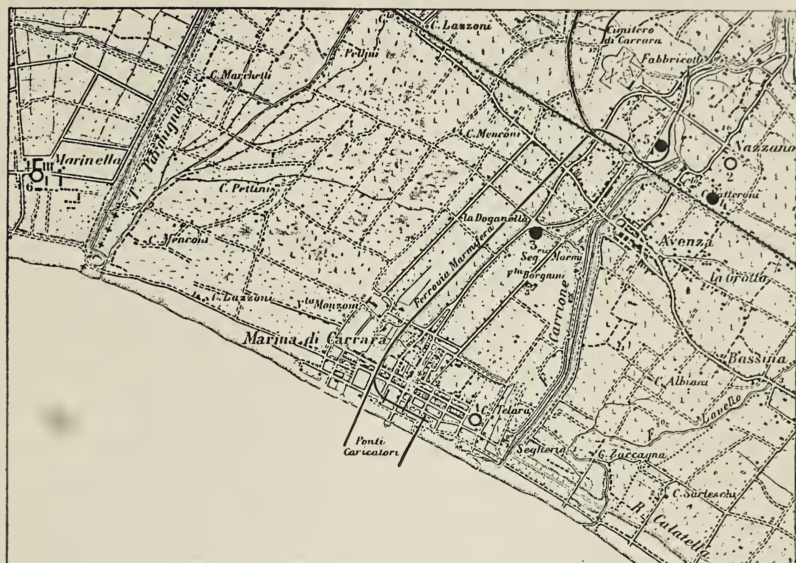


Fig. 9. — Piano del Carrione (1 : 50,000).

di oltre 17 m., partendo dalla quota di circa 3 m. sul mare. La serie attraversata è la seguente:

dalla superficie ad 8 m. terreno vegetale e sabbie con ghiaie;
da 8 a 9 m. argilla;
da 9 a 12 m. argille sabbiose, ghiaiose e conglomerati;
da 12 a 14 m. argilla;
da 14 a 17 m. ghiaie e sabbie.

La falda acquifera utilizzata diede un'acqua buona dal punto di vista della potabilità, e che risalì piezometricamente nel tubo fino a circa 3 m. dal suolo. L'analisi eseguita dall'Istituto d'Igiene della R. Università di Pisa (luglio 1905), diede i seguenti risultati:

Temperatura dell'acqua attinta mediante una pompa 14°,5 (temp. esterna all'ombra 35°).
Caratteri fisici (odore, sapore, colore, limpidezza, ecc.) normali.
Ammoniaca assente.

Nitriti assenti.

Nitrati presenti.

Residuo fisso a 100° di 1 litro d'acqua, gr. 0,3890

» 180° » » 0,3876

Durezza totale (gradi tedeschi) 13°,6

» permanente (id.) 3°,5

Cloro in 1 litro d'acqua gr. 0,019.

Sostanze organiche per 1 litro d' acqua (in O consumato) gr. 0,00082.

Esame batteriologico — Per 1 cmc. d'acqua 12 colonie, appartenenti a due sole specie banali e non fondenti.

Conclusione. Ha tutte le caratteristiche di una buona acqua potabile.

Il pozzo può fornire 4 litri d'acqua al secondo; serve alla fabbricazione del ghiaccio artificiale (Ditta ing. Catalani ed Odazio).

Il pozzo Faggioni, presso la segheria omonima, è situato a poco più di mezzo chilometro a S E della stazione di Avenza, in prossimità della linea ferroviaria, a circa 2250 m. dal mare (n. 4). Questo pozzo ha la sua bocca approssimativamente a 12 m. sul livello del mare ed è profondo m. 29. Fino a 20 m. il terreno attraversato risultò costituito quasi totalmente da un conglomerato ben cementato e durissimo; a detta profondità si incontrò uno strato di ghiaie e sabbie poggianti sopra un piccolo banco d'argilla, oltrepassato il quale si ebbe la falda idrica utilizzata, dal pozzo, che ha una portata di litri 2 al secondo. L'acqua serve esclusivamente per usi industriali e perciò non venne ancora analizzata; si ritiene però da tutti come potabile.

Il pozzo Caputi venne escavato sulla destra del Carrione, a circa 300 m. ad E dalla stazione di Avenza ed in prossimità della ferrovia marmifera (n. 5). Esso raggiunse la profondità di m. 27.40 ed ha una portata di litri 3 al secondo. I terreni attraversati si presentarono come nel pozzo Faggioni.

Il livello raggiunto dall'acqua in questi tre pozzi si mantiene costantemente fra i 3 ed i 4 m. sotto il piano del suolo, anche nei periodi di siccità. Il sollevamento dell'acqua ha luogo mediante pompe azionate da motore.

Poche osservazioni basate principalmente sui dati, che si possono ricavare dalla *Carta geologica delle Alpi Apuane* (1894) e da altre pubblicazioni dell'ing. Zaccagna [1], basteranno a coordinare le notizie su riportate, dovute all'Ufficio Minerario di Carrara ed a spiegare la diversità dei risultati ottenuti colle terebrazioni ora passate in rassegna.

La porzione di pianura considerata, (v. fig. 10) nel tratto compreso fra il mare e le adiecenze a monte dell'abitato di Avenza, è costituita da alluvioni recenti a_1; più a monte, invece, dai residui delle terrazze del Quaternario antico; tanto topograficamente che geognosticamente il passaggio fra le due formazioni ha luogo in modo più o meno graduale.

Il Quaternario antico è rappresentato da una formazione detritica di ghiaie e grossi ciottoli, a volte confusamente stratificati, e spesso con interstrati o lenti sabbiose ed argillose; i ciottoli inoltre sono prevalentemente marmorei, o di altri calcari secondarii e perciò spesso cementati in un conglomerato talvolta anche compattissimo. Si ha quindi una massa prevalente q_1 pochissimo permeabile, attraversata qua e là da zone permeabili q_2 di varia forma, estensione e potenza, cosicchè è possibile di trovare verificate le condizioni necessarie alla riuscita dei pozzi artesiani; tuttavia l'irregolare distribuzione dei due gruppi di roccie non permette in generale di prevedere i risultati delle perforazioni.

Siccome poi questi conglomerati, tanto a Nord quanto a Sud, a monte si addossano sempre a formazioni eoceniche pochissimo permeabili, così le località più atte a fornire acqua in abbondanza si avranno corrispondentemente allo sbocco dei corsi d'acqua nella pianura, poichè quivi i conglomerati si protendono nella vallata e possono perciò immagazzinare una maggior quantità d'acqua.

In quanto alle alluvioni recenti a_1 esse rappresentano essenzial-

---

[1] Zaccagna. *Un'escursione nella regione marmifera del Carrarese.* Boll. d. R. Com. geol. d'It., vol. XII. Roma, 1881.

— *La carta geologica delle Alpi apuane ed i terreni che le costituiscono.* Boll. d. Soc. geol. it., vol. XV. Roma, 1896.

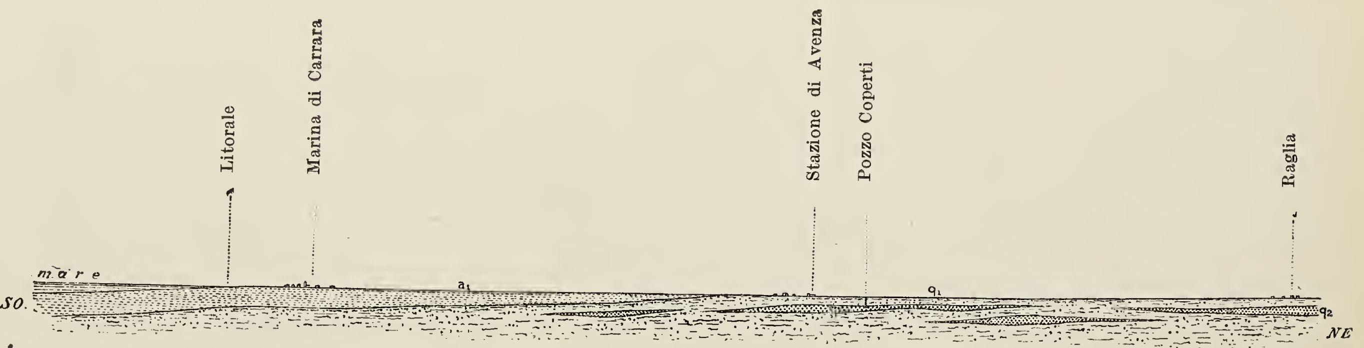


Fig. 10. — Sezicne geologica attraverso il Piano del Carrione (D. Zaccagna).



Fig. 11. — Sezione geologica attraverso il litorale Massese (D. Zaccagna).

a_1 sabbie alluvionali recenti, fluviali e marine
a_2 lenti di sabbie fine, melmose, talora con avanzi palustri, intercalate nella formazione precedente.
q_1 ciottoli sciolti, sabbie, argille e conglomerati non acquiferi del Quaternario antico.
q_2 lenti di sabbie e ghiaie acquifere nella formazione precedente.

mente una formazione detritica minuta, di potenza sempre maggiore man mano che si procede verso la spiaggia, la quale, come è noto, è in continuo avanzamento.. Il pozzo presso la foce del Carrione ha dimostrato che quivi le alluvioni sono costituite da sabbie fino a 50 m. di profondità: tuttavia, come vedremo più innanzi per i dintorni di Marina di Massa, queste sabbie possono essere miste a melma, solitamente molto consistente od alternarsi con strati torbosi. Ne consegue che anche esse possono fornire quà e là le condizioni necessarie alla presenza nel sottosuolo di acque salienti.

X. — Litorale Massese.

Sui pozzi salienti perforati in questa regione e che si riducono a quelli eseguiti a Marina di Massa e suoi dintorni, si possiedono le seguenti notizie state raccolte dall'Ufficio minerario di Carrara.

Alla Marina di Massa nel triennio 1909-1911 sono stati praticati dall'Amministrazione comunale tre pozzi Norton per acqua potabile ad uso pubblico, rispettivamente in piazza Giovanni Pellerano, in piazza della Dogana ed al Bondano presso la villa Ceccopieri.

I due primi pozzi raggiunsero la profondità di m. 25.60, partendo dalla quota di m. 3 sul mare. La serie attraversata è la seguente:

dalla superficie a m. 2 terreno vegetale sabbioso;
da 2 a 5 sabbia;
da 5 a 24 sabbia melmosa con lenti di ghiaia e sabbie minute.

A 24 m. si incontrò la falda acquifera utilizzata; l'acqua salì nel tubo fino a 2 m. dal piano del terreno. A ciascun pozzo venne applicata una pompa aspirante della portata di 60 litri al secondo. L'acqua non venne finora analizzata, ma tutti assicurano che è di ottima qualità; dal sig. Bondielli di Massa si potè sapere che essa ha una temperatura costante di 11°.

Il terzo pozzo, in regione Bondano, è meno profondo, non arrivando che a m. 19.60; la serie dei terreni attraversati è analoga a quella già descritta.

In tutti tre i pozzi l'acqua è abbondante: finora però non furono fatte prove con pompe di forte portata.

Molti privati, seguendo l'esempio del Municipio, hanno praticato altri pozzi Norton entro i propri terreni, sempre con esito favorevole. Le formazioni incontrate sono le stesse che nei pozzi municipali, l'acqua emunta presenta gli stessi caratteri. In un pozzo soltanto, quello eseguito dal comm. Ferrari nella propria villa, l'acqua risultò zampillante per 50 a 60 cm. sopra il suolo, pel fatto che il terreno in quel sito trovasi assai depresso.

La perforazione di pozzi salienti fu tentata anche fra Marina e Massa, ma i lavori furono ostacolati dall'incontro di grosse ghiaie e ciottoli per cui vennero sospesi prima d'aver dato alcun risultato.

Non sarà inutile far seguire queste notizie da alcune considerazioni geologiche.

Dai già citati studii dell'ing. Zaccagna risulta che il territorio fra la città di Massa ed il mare presenta una costituzione analoga a quella della ora descritta pianura di Avenza: però qui un piccolo gradino (*poggio*), segna nettamente i limiti fra la piana litoranea ed il residuo della terrazza quaternaria. Questo gradino, che si stende in direzione subparallela alla spiaggia, ne dista in media un po' meno di due chilometri.

Alla Marina di Massa e nei suoi dintorni, una sezione parallela all'andamento del Frigido (v. fig. 11) mostra in basso i conglomerati impermeabili q_1, con lenti di sabbie e ghiaie acquifere q_2, del Quaternario antico, perfettamente simili a quelli già descritti pei dintorni di Avenza, e su di essi le sabbie marine recenti, sciolte e permeabili a_1, o fine e melmose a_2, alternanti con strati palustri, torbosi. Si ha così una successione di roccie più o meno impermeabili con altre costituenti un ottimo veicolo per le acque sotterranee e tutte con leggiera pendenza verso il mare. Questo stato di cose spiega anche la presenza nella regione di numerose sorgive, le quali sono evidentemente in relazione colle lenti argillose più superficiali.

Più a Sud, nel tratto di ferrovia fra Pietrasanta e Viareggio, al

casello 128 venne impiantato in analoghe condizioni di giacitura un pozzo profondo 69 m. che diede acqua saliente, ma non potabile perchè dotata di un cattivo sapore ferruginoso; questo sapore è originato dall'azione esercitata dalle sostanze organiche racchiuse negli strati torbosi e lignitiferi del sottosuolo, messi in luce dalla perforazione, sul ferro degli strati vicini [1]. Tale fatto proviene verisimilmente dalla vicinanza del pozzo alle masse calcaree retiche, che possono aver saturato di ferro le acque che le attraversano, e che concorrono ad alimentare la falda da esso emunta. I pozzi di Marina di Massa attraversano anch'essi un sottosuolo ricco di zone torbose: pure diedero tutti acque esenti da tale cattivo sapore, ciò che si può attribuire, non solo alla loro maggiore lontananza dai calcari retici, ma anche all'interposizione fra questi ed i depositi alluvionali del macigno eocenico.

Conclusioni.

I sistemi di acque salienti che abbiamo passati in rassegna appartengono tutti, salvo due eccezioni che esamineremo in seguito, al tipo rappresentato schematicamente nella fig. 12, e che rientra in

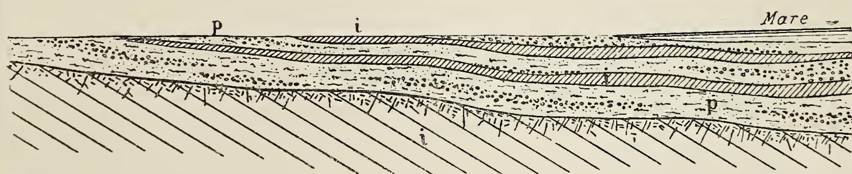


Fig. 12.

p terreni acquiferi.
i » impermeabili.

quello individuato da Fuller [2] sotto il nome di *pendio artesiano* (*artesian slope*) in questi ultimi anni, ma il cui principio era

---

[1] A. Martelli. *Il regime sotterraneo delle acque nella Versilia pietrasantina.* Giorn. di Geol. prat., vol. IV. Perugia, p. 155.

[2] M. L. Fuller. *Signifiance of the term « artesian »*, Water-supply and Irr. Pap. N. 160, U. S. Geol. Survey. Washington, 1906, pag. 14.

già stato esposto, or son più di due secoli, dal nostro Ramazzini [1].

Il Fuller così definisce il pendio artesiano: « una serie monoclinale di roccie sedimentarie nelle quali l'acqua trovasi costretta sotto una copertura relativamente impermeabile, perchè ostacolata nel suo movimento discendente dal dileguarsi dello strato permeabile, dal trasformarsi di quest'ultimo da permeabile in impermeabile, dall'attrito interno, dalla presenza di dicchi o di altri impedimenti ». Nel nostro caso le resistenze incontrate dalla falda acquifera profonda nel suo movimento di deflusso a mare sarebbero essenzialmente due:

1º l'attrito interno, la cui importanza non si potrebbe meglio far risaltare se non richiamando il fatto, già accennato, che in taluni pozzi della spianata del Bisagno il livello piezometrico scese talora al di sotto del livello marino senza che si sia verificato un richiamo d'acqua salsa. Secondo il prof. Issel [2], concorrerebbe in larga misura a stabilire l'efficienza del fattore che stiamo considerando anche la presenza di depositi melmosi abbandonati dal mare lungo le rive e spesso accumulati a guisa di diga sommersa per effetto del moto ondoso;

2º la pressione esercitata dalla colonna di acqua marina sotto la quale essa va a far capo: siccome l'acqua marina ha un peso specifico di 1,027, così può fare equilibrio ad una colonna di acqua dolce di maggior altezza.

I sistemi di acque salienti che abbiamo esaminati non presentano caratteri proprii che li differenzino dal tipo generale del pendio artesiano, a parte il fatto che essi hanno d'ordinario dimensioni assai limitate per la scarsa ampiezza delle valli che li contengono e che per conseguenza la costituzione del sottosuolo risente entro limiti ristretti di tutte le variazioni che si sono verificate nel regime del

---

[1] B. Ramazzini. *De fontium mutinensium admiranda scaturigine tractatus phisico hydrostaticus.* Modena, 1691.

[2] A. Issel. *L'evoluz. ecc.*, p. 1100.

corso d'acqua. Si tratta in altre parole di pianure al loro inizio, nelle quali i depositi alluvionali non poterono espandersi sopra una larga superficie, donde una grande variabilità nella natura del sottosuolo. Soltanto quelli della pianura litoranea del Carrarese e del Massese poterono assumere una maggiore regolarità, sviluppandosi ai due lati dei corsi d'acqua cui devono in gran parte la loro origine.

La falda saliente degli Stagnoni, nel golfo di Spezia, scorre entro un pendio artesiano che si insinua nella valle Ferrarezza; essa quindi, come si è visto, in parte sarà alimentata dalle acque pio-

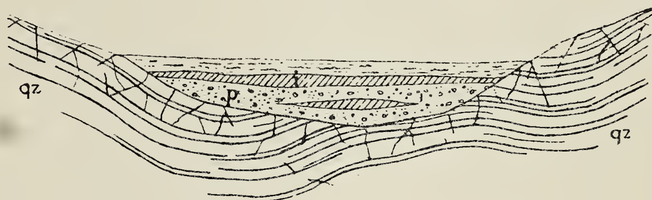


Fig. 13.

p alluvioni acquifere
i » impermeabili
qz quarziti stratiformi con frequenti fessurazioni.

vane direttamente assorbite dai depositi alluvionali nelle parti più alte del bacino, ma in parte anche dalle acque che si adunano nelle quarziti formanti il solco originario della valle e permeabili in grande per le spaccature che le attraversano in ogni senso. Abbiamo qui evidentemente un sistema misto, riunente in sè i caratteri del pendio artesiano e quelli del *bacino alimentato da diaclasi* (*bassin fed by joints*), altro tipo pure descritto dal Fuller[1], e che nel nostro caso può schematicamente raffigurarsi come nella fig. 13.

Caratteri affatto particolari e diversi dai precedenti presenta il sistema artesiano della Spezia, comprendente i pozzi dello Sprugolotto, della Sprugola e di Cadimare.

---

[1] M. F. Fuller. *Summary of controlling factors of artesian flows.* Bull., n. 319, U. S. Geol. Survey. Washigton, 1908, p. 41,

Già si disse che, secondo il prof. Capellini, esso è dovuto alla presenza di una grande faglia allineata lungo la Catena occidentale del Golfo: apparterrebbe quindi all'ultimo tipo del Fuller [1], quello delle *acque artesiane in relazione a cavità lungo faglie o piani di contatto.*

Infine, pel pozzo XXIII in Val Bisagno, le cui condizioni non sono ben conosciute, non sembra sia il caso di aggiungere altro a quanto già fu detto a suo tempo.

Per un sistema artesiano i dati che più importa di conoscere dal punto di vista del suo sfruttamento sono principalmente la distribuzione in profondità ed in estensione dell'orizzonte o degli orizzonti salienti, e, per ognuno di questi, la qualità, la temperatura e la copia delle acque, il quale ultimo dato acquista particolare importanza, e non solo sotto l'aspetto tecnico [2], dove le acque sotterranee si trovano in quantità limitate, sì da non potersi considerare come praticamente inesauribili. Tali cognizioni non si possono acquistare, come è noto, che mediante trivellazioni opportunamente distribuite ed osservazioni idrometriche ed idrologiche lungamente continuate.

Pur troppo nella regione della quale ci siamo occupati ricerche di questo genere, non sono state regolarmente intraprese, altro che per le acque sotterranee del Bisagno, e mancano quasi totalmente per le rimanenti: cosicchè si è lungi dal conoscere in modo adeguato l'idrografia sotterranea dei depositi alluvionali formanti la parte terminale delle valli che abbiamo passate in rassegna. Tuttavia gli elementi noti già sono sufficienti per intravederne le linee generali, ed oltre all'averci condotto in parecchi casi particolari, deduzioni di pratica utilità, essi hanno permesso di giungere, in questo campo, alle seguenti conclusioni di carattere generale.

---

[1] *Ibidem.* p. 42.

[2] A. Issel. *Per l'Italia assetata.* Giornale d'Italia, n. 27 novembre 1910.

C. Crema. *Sugli insegnamenti della geologia in rapporto colla legislazione delle acque pubbliche.* Boll. d. Soc. geol. it., vol. XXX, p. CCCXCVIII.

a) Lungo il litorale compreso fra le valli del Bisagno e del Frigido, quando le formazioni alluvionali raggiungono una certa importanza la ricerca di acque sotterranee salienti può essere intrapresa quasi dovunque con buone speranze di successo; tuttavia le condizioni particolari di *una determinata perforazione* sono difficilmente prevedibili.

b) le maggiori probabilità si hanno a breve distanza dal mare e presso la riva del corso d'acqua prossima ai più ripidi ed alti rilievi; inoltre per determinare i punti migliori dove eseguire gli scandagli, conviene tener conto dei recenti spostamenti dei corsi d'acqua, essendo in generale più ricco il subalveo sottoposto ad un antico letto [1].

c) le trivellazioni devono arrestarsi appena raggiunti i terreni rocciosi entro i quali è scavato l'alveo originario del corso d'acqua.

d) l'acqua solo eccezionalmente è zampillante, ma il suo livello piezometrico si trova in generale a poca profondità dalla superficie, cosicchè agevolmente può essere sollevata e distribuita.

e) l'acqua è d'ordinario raccomandabile per l'alimentazione e solo per eccezione in qualche punto non è chimicamente o batteriologicamente potabile.

---

[1] A. Issel. *Per l'Italia assetata: Acque artesiane presso le foci dei nostri fiumi e torrenti.* Giornale d'Italia, n. 21 marzo 1911.

IV.

C. PILOTTI

FOSSILI NEI CALCESCISTI DELL' IGLESIENTE

(Nota preliminare)

Nella II parte della sua memoria sul Cambriano della Sardegna [1], il Bornemann accenna alla presenza di fossili nei calcescisti [2] dell' Iglesiente, sebbene senza indicare la località e senza dare determinazioni. Sia per questa notizia, sia per il fatto di aver rinvenuto io stesso, come già segnalai [3], il genere *Coscinocyathus* in calcari scistosi dei pressi di Iglesias, mi sembrò opportuno, quando recentemente ebbi occasione di tornare a compiere rilevi geologici nell' Iglesiente, porre particolare attenzione nel ricercare la presenza di traccie organiche nelle zone di calcescisti che ebbi occasione di vedere. E le mie ricerche ebbero qualche risultato, perchè ho potuto constatare come i calcescisti stessi siano in molti punti gremiti di avanzi fossili, specialmente visibili in sezioni sottili, e che presentano

---

[1] *Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien.* — Nova Acta der Ksl. Leop–Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. — Halle, 1891.

[2] Per semplicità adotto provvisoriamente la denominazione di calcescisti, per quanto le roccie sarde siano un po' diverse da ciò che nella nostra letteratura si intende per calcescisti e cioè degli scisti cristallini calcarei (cfr. Loewison Lessing, *Lexique pétrographique*): ma siano piuttosto dei calcari scistosi e scisti calcarei. (V. specialmente per la composizione chimica dei calcescisti, *Rendiconti dell'Associazione Mineraria Sarda,* anno I, 1896, n. 6 e 7).

[3] Comunicazione alla seduta 31 marzo 1912 della Società Geologica Italiana e *Relazione sulla Campagna geologica del 1911.*

lo stesso aspetto di quelli delle località già da me segnalate. Le provenienze del materiale sinora studiato sono le seguenti: strada a Monteponi, San Giorgio, Guardia Mesu (ad Est di M. Onixeddu) [1], Vallata del Rio Sarmentu. Il prof. Parona, che gentilmente ha voluto esaminare il materiale in discorso, ha potuto accertarvi, sia pure con qualche riserva per lo stato di conservazione dei fossili, la presenza di detriti riferibili al genere *Coscinocyathus*. Altro materiale sarà studiato fra breve, ma ho creduto intanto che la presenza dei fossili suddetti meritasse di essere segnalata, anche perchè questo sia pur piccolo indizio paleontologico sia noto a chi si occupa della geologia dell'Iglesiente.

Roma, maggio 1912.

---

[1] Nella seduta del 21 aprile u.s. dell'Associazione Mineraria Sarda gli ingegneri Testa e Sartori comunicarono che in calcari compresi nella zona di calcescisti incontrata dalla strada che unisce le miniere di Monte Oi e di Monte Onixeddu, al prof. Parona era sembrato di riconoscere traccie di *Palaeospongia* ed *Eophyton*. Il riferimento però era fatto con grande riserva e doveva, sempre secondo il prof. Parona, esser controllato da altri dati paleontologici od osservazioni stratigrafiche.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1910.[1]

(Continuazione e fine).

Principi P. — *Sulla presenza di cristalli di quarzo nei prodotti di disgregazione dei tufi di Pornello (Perugia).* (Boll. Soc. geol. it., anno XXIX, fasc. I, pag. 32-36). — Roma.

Presso il Pornello (Comune di S. Vito), a Sud del lago Trasimeno, si rinvengono vari depositi tufacei che, d'ordinario, riposano sulle sabbie, più o meno cementate, del Pliocene marino.

Quei tufi meritano una speciale menzione per i numerosi cristalli di quarzo che veggonsi sparsi nel terreno e che provengono dal disfacimento dei tufi medesimi.

L'autore ritiene che i cristalli di quarzo derivino da soluzioni che alterando i tufi formarono silice gelatinosa, la quale poi cristallizzò come quarzo sotto l'azione di alta pressione e di elevata temperatura.

(E. Tissi).

Principi P. — *Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia (Umbria).* (Riv. ital. di Paleontologia, anno XVI, fasc. 1-2, pag. 13-37 con 1 tavola). — Catania.

L'autore descrive 16 specie di *Gasteropodi,* 17 specie di *Lamellibranchi,* 1 specie di *Brachiopodi* e 2 specie di *Alghe* rinvenute nelle formazioni retiche del gruppo montuoso d'Amelia.

Tali forme sono poi dall'autore riunite in un quadro sinottico, inteso a dimostrare anche le relazioni paleontologiche che la fauna del Retico d'Amelia ha colle specie comuni a giacimenti di altre regioni italiane e straniere .

(E. Tissi).

Principi P. — *Brachiopodi del Lias medio di Castel del Monte (presso Acquasparta).* (Riv. it. di Pal., anno XVI, fasc. III, pag. 63-88). — Catania.

Dalle notizie geologiche date dall'A. in principio della sua nota si ricava che presso Castel del Monte la serie dei terreni è la seguente:

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

a) calcare biancastro massiccio con gasteropodi (Lias inf.);
b) calcare grigio con selce (Lias medio);
c) calcare carnicino mandorlato (id.);
d) marne e calcari rossi con ammoniti (Toarciano ed Aleniano);
e) calcari giallastri (Giura inf.);
f) scisti ad aptici (Giura m.);
g) calcari imperfettamente stratificati (Giura sup. ed Infracretaceo).

Il materiale studiato è abbondante e venne raccolto dall'A. nella zona *c*) che rappresenta la parte superiore del Lias medio. Le forme studiate sono 47, di cui cinque nuove e dieci di incerta determinazione. Sono nuove: *Spiriferina obovata*, *Rhynchonella De Angelisi*, *Rh. liasina*, *Rh. Vinassai*, *Rh. Lottii*. Delle specie già note e prescindendo dalla *T. Aspasia*, 11 sono comuni col Lias medio dell'Appennino centrale, 14 con quello di Gozzano e 15 con quello di Sicilia; poche invece sono le forme comuni con giacimenti del Lias inferiore.

(C. C.).

Rasmuss (von) H.— *Zur Geologie der Alta Brianza.* (Centr. B. f. Min. geol. Pal., 1910, n. 23, pag. 764-768). — Stuttgart.

L'autore ha intrapreso il rilevamento dell'Alta Brianza in prosecuzione agli studii del Philippi e del Kronecker ad oriente del Lario. In vista della pubblicazione avvenuta o prossima di alcuni lavori italiani sopra la regione rilevata si affretta a fare alcune comunicazioni preliminari sopra le principali risultanze del suo studio.

Il principale fattore orotettonico dell'Alta Brianza S E sono gli accavallamenti (*Ueberschiebungen*) diretti da N a S che danno luogo talora ad una complicatissima struttura embricata. La sinclinale di Prasanto è solo apparente: in realtà è un accavallamento, e il Retico inferiore è stato spinto sopra una serie regolare costituita dalla Dolomia principale, dal Retico inferiore e dal calcare a *Lithodendron*. Il Retico inferiore dell'apparente nucleo della sinclinale verso N è coperto dalla Dolomia a *Conchodon* e dal calcare a *Lithodendron*.

Nell'anticlinale Corno-Birone il Lias inferiore ed il Retico dolcemente inclinati verso N stanno sopra gli strati del Cretaceo inferiore fortemente inclinati verso N; il tutto è limitato lateralmente da fratture con rigetto.

L'accavallamento del Monte Bono è una tipica piega rovesciata, in cui la Dolomia principale è venuta a stare sul Lias; tuttavia il ripiegamento non è stato normale, ma accompagnato da rotture, per cui sono rimasti lembi di sinclinali di Retico impigliati nella dolomia e troncati da faglie.

Al Monte Barro il Retico superiore ed il Lias inferiore hanno sviluppo eteropico, e nell'Hettangiano vi sono due facies distinte.

(V. N.).

Ravagli M. — *Nummuliti e Orbitoidi eoceniche dei dintorni di Firenze.* (Palaentogr., it. vol. XVI, pag. 205-240). — Pisa.

L'A. in questa memoria illustra le nummuliti dei dintorni di Firenze delle quali già aveva pubblicato l'elenco nel 1908. Di esse una sola è nuova, la *Guembelia etrusca.*

Assai opportunamente l'A. riassume le osservazioni litologiche e cronologiche fatte da altri sui terreni eocenici del bacino di Firenze ed espone quindi i risultati del suo studio, dal quale si trae che le località esaminate appartengono al Priaboniano sup., al Bartoniano ed al Luteziano sup.

(C. C.).

Redlich. R. A. — *Zwei Limonitlagerstätten als Glieder der Sideritreihe in den Ostalpen.* (Zeitschr. f. prakt. Geol., XVIII. Jahrg. H. 7, pag. 258-260, Juli 1910). — Berlin.

Nei due giacimenti considerati, di Brandberg presso Leoben e di Höllen presso Werfen, la limonite deriva dall'ossidazione ed idratazione della siderite, che non è d'altronde totalmente scomparsa, perchè il minerale contiene ancora anidride carbonica. Il minerale è accompagnato da wad e da manganite, halloisite, gesso fibroso, aragonite, azzurrite, malachite, diadochite, e nel Höllen anche da cinabro. I due giacimenti si trovano nella zona delle grauwacke, ma appartengono a quel gruppo di giacimenti cupro-sideritici che nelle Alpi orientali compaiono sotto forma di lenti dall'Arcaico al Trias, e sono coltivati ora per rame, ora per ferro. Il più conosciuto ed importante è quello l'Erzberg (Monte di ferro) di Eisenerz (Stiria).

(V. N.).

Ricchieri G — *Nomenclatura italiana delle forme dei fondi oceanici.* (Boll. Soc. Geogr. it., serie IV, vol. XI, n. 7, pag. 860–864). — Roma .

Nel recente congresso geografico di Palermo il prof. Ricchieri presentò le conclusioni definitive cui giunse la Commissione nominata a Venezia per fissare la terminologia italiana delle forme sottomarine. Nella presente nota è riportata la nomenclatura medesima, accompagnata dalle definizioni relative ad ogni termine: questa nomenclatura è essenzialmente morfografica e non morfogenetica, riguarda cioè l'aspetto attuale ed esterno delle forme considerate, non la loro causa ed origine. La sua base, per quanto riguarda la classificazione e le definizioni delle forme considerate, è sostanzialmente quella

della Commissione internazionale: solo, essa è stata talora modificata nel numero e nei criteri di distinzione di dette forme.

(C. P.).

Ricci E. — *A quali cause è dovuta la perennità dei fiumi marchigiani, pur mancando nevi perpetue nell'Appennino Centrale.* (Boll. Sez. di Jesi, Club. alpino it. « L'Appennino Centrale », anno VI-VII, 1909-1910, pag. 8-13). — Jesi.

Premesso che i fiumi marchigiani presentano peculiari caratteri, tra cui quello di essere *torrentizi*, ossia brevi di corso e rapidi, l'autore ricorda che a spiegare la *perennità* delle loro acque, sebbene manchino le nevi perpetue nei monti d'origine, concorrono due fatti speciali, uno *climatico* e l'altro *idrologico*.

Il primo è dovuto alla circostanza che la precipitazione atmosferica aumenta dal litorale all'origine; il secondo è dovuto alla grande permeabilità delle rocce soprastanti alla zona sorgiva, le quali agendo a guisa d'immenso raccoglitore delle precipitazioni atmosferiche, originano a varie altitudini copiose e numerose sorgenti, dalle quali deriva la quasi totalità dei corsi d'acqua regionali.

(E. Tissi).

Riccò A. — *Terremoto di Guardia del* 21 *ottobre* 1909. (Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Ser. II, fasc. 10, pag. 6-11). — Catania.

Fornisce notizie intorno al terremoto del 21 ottobre 1909, a Guardia, sul versante SE dell'Etna, regione frequentemente tormentata da terremoti.

Fu un terremoto di natura vulcanica, con ipocentro poco profondo, l'area epicentrale avendo appena Km. 1.5 di diametro. All'epicentro l'autore assegna l'8° grado della scala di Mercalli. Vi furono, è vero, nell'area epicentrale circa 200 case o casupole danneggiate e taluna anche crollata in parte; ma trattavasi di case di cattiva costruzione, in gran parte già lesionate.

Le maccalube di Paternò, dall'autore visitate poco appresso (il 26 ottobre) non presentavano novità alcuna in rapporto col terremoto.

Riccò A. — *Eruzione dell'Etna al* 23 *marzo* 1910. Nota preliminare. (Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, fasc. 12, maggio 1910, pagine 2-7). — Catania.

Fornisce alcune notizie sull'eruzione, dell'Etna cominciata il 23 marzo 1910 e terminata il 20 del mese successivo. La lava fluì da una frattura prodottasi

sul corso di quella del 1883, sul versante meridionale: allo stesso modo di quelle del 1886 e 1892. Le successive eruzioni sono andate scoppiando sempre a maggiore altezza.

L'autore parla pure di una corrente di fango prodottasi nella Valle del Bove, che da osservazioni fatte per suo incarico risultò dovuta non ad eruzione, ma all'ingrossare di un torrentello per l'acqua di condensazione del vapore d'acqua sviluppatosi dal cratere centrale e da quella di fusione della neve, cui si aggiunse la cenere eruttata e la sabbia ed il lapillo raccolti per via.

Riccò A. — *Eruzione dell'Etna al 23 marzo* 1910. Nota preliminare. (Boll. Soc. Sism. ital., vol. XIV, n. 3, pag. 101–107). — Modena.

Riccò A. — *Sur l'éruption de l'Etna du 28 mars* 1910. (Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences, t. 150, 1er sem., n. 17, pag. 1078–1080). — Paris.

Riccò A. — *Un'altra visita alla eruzione etnea del 29 aprile* 1908. III Nota. (Boll. Acc. Gioenia, ser. II, fasc. 10°, pag. 11–14). — Catania.

L'A. essendosi recato col prof. Platania ad osservare le colate settentrionali dell'eruzione etnea del 29 aprile 1908, determinò il corso di esse e la posizione delle bocche, valendosi di opportune misure. Egli riferisce le sue osservazioni nella presente nota, cui va unita una cartina che, com'egli osserva, concorda soddisfacentemente con quella pubblicata dal Lacroix nella *Revue générale des sciences pures et appliquées.*

(C. P.).

Roberti G.— *Appunti di paletnologia trentina.* (Boll. Paletn. it., anno XXXV, n. 10–12, pag. 155–158). — Parma.

L'A. fa l'elenco dei ritrovamenti di oggetti di pietra dell'età neolitica ed eneolitica avvenuti nel Trentino, ritrovamenti in parte già noti per pubblicazioni anteriori, in parte ancora ignoti agli studiosi. Su di ognuno di tali oggetti egli dà alcuni cenni, riservandosi di pubblicare una monografia sullo stesso argomento.

(C. P.).

Roccati A. — *La pietra della Roia.* (Giorn. Geol. pr., anno VIII, fascicolo III, pag. 85–104). — Catania.

Tra le roccie argillo-scistose metamorfiche, che costituiscono una delle caratteristiche delle formazioni permo-triasiche delle Alpi Marittime, va in modo

speciale ricordata quella di colore verde, detta *Marmo* o *Pietra della Roia*, che si escava in prossimità del Comune di Tenda, sulle sponde della Roia, nella frazione detta di S. Dalmazzo, roccia il cui impiego in questi ultimi anni ha preso un'estensione grandissima per i molteplici usi ai quali si presta.

Essa è infatti usata per lavandini, vasche, gradini, lastre per pavimenti e balconi, stipiti, soglie, colonne, basamenti, nonchè per lavori di scultura, monumenti funerari, decorazioni architettoniche, ecc.

L'autore ritiene pertanto che la pietra della Roia, per il complesso dei suoi caratteri applicativi (gelività, imbibizione, lavorabilità, resistenza, ecc.) non meno che per la struttura, il colore, la tenacità e tenerezza ad un tempo, rappresenta un materiale naturale di eccezionale importanza, destinato al più largo successo.

(E. Tissi).

Roccati A. — *Ricerche petrografiche sulle valli del Gesso. Aplite del Lago delle Rovine: i suoi fenomeni di contatto ed i suoi inclusi.* (Atti R. Acc. Sc. Torino, vol. XLV, disp. 11, 1909–1910, pag. 516-524, con 1 tav.). — Torino,.

Tra i numerosi filoni aplitici che intersecano la massa gneissica in cui sono aperte le Valli del Gesso, è importante un dicco che comparisce sulla ripida parete limitante la sponda destra del Lago delle Rovine. Esso, fenomeno non comune nelle roccie filoniane del massiccio dell'Argentera, contiene numerosi inclusi gneissici. In prossimità di questi l'aplite si arricchisce in biotite e diventa forse più povera in quarzo: inoltre compaiono in essa cristalli di granato e di sillimanite, minerali che si notano pure presso il contatto col gneiss incassante. Nel complesso, al contatto cogli inclusi, la composizione chimica dell'aplite rimane quasi eguale alla primitiva, tranne una leggera basificazione. Il gneiss che forma la parete in cui è il dicco è un gneiss normale a biotite, meno ricco però in biotite degli inclusi, che forse provengono dalla profondità, o che si sono arricchiti in mica. Per ciò che riguarda gl'inclusi, alcuni di essi presentano una zona di contatto di alcuni millimetri costituita essenzialmente da quarzo granulare con pochi individui di feldspato e rare lamine di biotite: altri sembrano essere stati in parte digeriti e poi ricristallizzati: in alcuni punti, infine, il gneiss fu forse completamente digerito, e si nota nell'aplite l'esistenza di accentramenti in cui abbonda la biotite. L'azione metamorfica dell'aplite sul gneiss non sembra però in conclusione essere stata molto profonda.

(C. P.).

ROCCATI A. — *Escursione sull'Etna compiuta dalla Società Geologica Italiana durante il Congresso in Sicilia* (13 e 14 *settembre* 1909). (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CLXXXIX-CCV). — Roma,.

L'escursione fu compiuta partendc da Catania. Di là i congressisti andarono a Nicolosi e poi all'Osservatorio, ove pernottarono. Il cattivo tempo sconsigliò la maggior parte di essi dall'effettuare l'ascensione del cono centrale: ma gli escursionisti poteronc invece effettuare con un tempo rasserenatosi la discesa per la Valle del Bove, osservando i vari dicchi che ne intersecano le pareti, il luogo dell'eruzione dell'aprile 1908, e il così detto Teatro Grande, coi suoi caratteristici dicchi di lava andesitica. Per Zafferana Etnea la comitiva fece poi ritorno a Catania. A proposito della Valle del Bove, l'A. riporta le ipotesi sulla sua origine affacciate dai vari autori che se ne sono occupati.

(C. P.).

ROSATI A. — *Notizie riassuntive di uno studio cristallografico dell'Idrocrasio del Vesuvio.* (Rend. R. Acc. Lincei, anno CCCVII, Ser. V, vol. XIX, fasc. 2°, 2° sem., pag. 75-77). — Roma.

Riassume le conclusioni della memoria (da pubblicarsi nelle Memorie dei Lincei) in cui rende conto dello studio di 75 cristalli d'idocrasio del Monte Somma, appartenenti alla collezione Spada del Museo di Mineralogia della R. Università di Roma.

Le forme trovate sono 26 (di cui 7 nuove per il minerale e 3 per il Somma) e si riuniscono a costituire 63 combinazioni, distinguibili in quattro tipi.

Nel 1° tipo prevalgono le forme (100), (111); nel 2° le (001), (100), (110); nel 3° le (001), (100), (110), (111); e nel 4° le (001), (100), (110), (110), (101). Il tipo più frequente è il terzo, cui si riferiscono 28 combinazioni.

RÜHL A. — *Studien in den kalkmassiven des Appennin.* I. DER MONTE ALBURNO. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin, 1910, n. 8, pag. 491-503) — Berlin.

Premette l'autore che mentre l'Appennino Settentrionale è prevalentemente costituito da formazioni argillose, nella parte centrale e meridionale di questa catena montuosa sono invece predominanti le rocce calcaree, e rileva, di conseguenza, la grande diversità che l'accennata differenza di costituzione geologica induce nella orografia e morfologia locale e nel regime idrologico delle rispettive regioni.

Mentre le formazioni argillose, stante la loro impermeabilità, consentono il deflusso superficiale delle acque meteoriche, le rocce calcaree invece le assorbono, le immagazzinano e le lasciano poi scaturire a giorno ai piedi o lungo i fianchi delle pendici in sorgenti più o meno copiose.

Non manca di rilevare l'autore che appunto ad una tale circostanza debbono le loro abbondanti e sane acque potabili le città di Roma e di Napoli, come lo deve altresì il costruendo grandioso acquedotto destinato a condurre le acque del Sele nella sitibonda regione pugliese. Descrive quindi l'impressione che produce la vista del M. Alburno, specialmente verso la vallata del Sele, dalla quale, senza gradazioni, s'erge quasi verticalmente spingendo le sue grigie cime rocciose in un cielo terso ed azzurro.

Un aspetto ed una configurazione diversi presenta invece il monte nell'opposto versante, ove scorgonsi evidenti traccie di terrazzamenti e di fenomeni carsici.

Il massiccio del M. Alburno è formato quasi esclusivamente di rocce calcaree del Cretaceo medio; presso la base si manifestano però anche le assise calcaree del Trias. Le rocce calcaree inclinano generalmente verso Sud-Ovest con un angolo di 30° e sono in basso, cioè verso il piede del monte, ricoperte da arenarie ed argille eoceniche poco disturbate.

Dal versante di Nord-Est si dipartono dei contrafforti, anch'essi prevalentemente costituiti da calcari cretacei e con striscie di calcari triassici alla base. Il M. Alburno sembra da natura destinato a formare un imponente serbatoio od accumulatore d'acqua; al quale risultato concorrono numerose circostanze, quali la costituzione geognostica, la speciale tectonica, la rilevante altimetria, la conformazione del terreno, l'assenza di diaframmi impermeabili, la lunga permanenza delle nevi, la cospicua flora silvana.

L'autore viene poi a parlare delle precipitazioni atmosferiche della regione, che dice copiose, e delle importanti e numerose sorgive che scaturiscono dalle pendici tra Petina e Sicignano, tra Ottati e S. Angelo Fasanella, presso Postiglione, ed in vari altri punti.

Accenna agli abitati, ubicati ordinariamente in alto ed impostati sulla solida roccia calcarea; delinea i caratteri etnici di quelle popolazioni, i loro costumi, il loro stato economico, le correnti migratorie, le condizioni di vita e d'igiene, ecc.

Descrive poi il così, detto « Vallo di Diano », costituente un vasto piano a S-E del M. Alburno. Tale piano o bacino, lungo 35 km., e largo da 4 a 7 è percorso in tutta la sua lunghezza dal fiume Tanagro ed è circoscritto da erte ed elevate pendici. La platea del bacino, sorprendentemente piana, consta di alluvioni argillose e sabbiose e da conglomerati; è alla quota media di 450 m. sul mare. L'autore esprime varie ipotesi sull'orogenesi di quell'ampio bacino,

desumendole specialmente dai caratteri morfologici e litologici del suo fondo e delle sue pareti. Descrive anche il corso del Tanagro e la sua uscita dal « Vallo di Diano », uscita che si effettua per uno stretto e scosceso burrone nel quale il fiume, impetuoso e schiumeggiante, s'infrange precipitando alfine in una cascata.

(E. Tissi).

Sabatini V. — *L'eruzione dell'Etna del marzo-aprile* 1910 (Boll. Com. geol. it., vol. XLI, fasc. 1°, pag. 71-92, con 1 tav.). — Roma.

L'A. riassume i fenomeni precursori dell'eruzione e descrive lo stato della fenditura e dei coni avventizi al 5 d'aprile. Descrive quindi la colata, paragonando la lava ad un tessuto cellulare a pareti solidificate e pieghevoli per sottigliezza e non completa rigidità, formanti maglie ripiene di nuclei liquidi o pastosi. Quindi la deformabilità e il modo di *sgranamento* dei blocchi lavici. Il suolo laterale alla colata appariva screpolato su 100 m. di larghezza, e sul Piano del Lago tali spaccature continuavano la spaccatura principale, a monte dei punti di emissione della lava (circa 1900 m. sul mare). La colata coprì ettari 317.5 fino al 5 aprile. Lo spessore massimo raggiunse 10-15 m.; il volume fu tra 20 e 25 milioni di m. c. Un fatto nuovo od osservato per la prima volta fu la formazione di creste mobili di lava che l'A. ha figurato e che chiama *fire-bergs* o *creste in deriva*. L'emissione fu tranquilla, cioè accompagnata da fenomeni esplosivi molto deboli, i più forti dei quali erano prodotti dal cono immediatamente a monte delle bocche effusive. Ivi il grandinare di brani di lava liquida, tra fumo denso, fu continuo, e, fino al 5 aprile, impedì l'ascensione del cono medesimo. Nel pomeriggio di tal giorno fu fotografato dall'A., che potette lungamente assistere alle continue proiezioni del piccolo cratere. Fu anche notato che gli uccelli andavano spesso a cadere nella lava producendovi delle fiamme bianche talvolta perduranti per 5-6 minuti.

La lava è una labradorite augitica, in cui mancano i microliti di peridoto osservati in quella del 1908. Inclusi bianchi d'arenaria furono trovati in questa lava (come in altre precedenti). L'A. ne ricerca la provenienza. Finalmente determina la temperatura della lava fusa presso le bocche come compresa tra 1100° e 1040°, mentre le scorie che la ricoprivano avevano meno di 970°.

(V. S.).

SABATINI V. — *Analogie tra Monte Amiata e Monte Cimino.* (Rend. R. Acc. Lincei, Sez. 5ª, vol. XIX, fasc. 6º, pag. 284–290). — Roma.

In questa nota l'A. studia le rocce vulcaniche dell'Amiata, con sole osservazioni sul terreno. Trova all'Amiata le quattro varietà di peperini descritti da lui stesso al Monte Cimino, ed associata una sola lava in posto di natura andesitica. Parrebbe che l'Amiata sia la riproduzione del Monte Cimino, o viceversa. I peperini delle due località sono osservati comparativamente. Se il peperino tipico è un tufo, come è dimostrato al Cimino, dovrebbe essere tufo anche la roccia simile dell'Amiata. E se all'Amiata i quattro peperini furono considerati tutti come lave e quindi con la stessa natura, ora che uno di essi esce probabilmente dal gruppo, vi rimarranno gli altri tre? Tutto il lavoro tende semplicemente a sollevare il dubbio che i peperini dell'Amiata siano tutti d'origine frammentaria al pari di quanto l'A. ha fatto sul Cimino.

(V. S.).

SABATINI V. — *Contribuzione allo studio dei terremoti calabresi* (Boll. R. Comm. geol. d'Italia, XL, 3º, pag. 235–345). — Roma.

In un primo paragrafo l'A. si occupa delle condizioni del suolo. Egli insiste sui fenomeni d'alterazione delle rocce cristalline e delle arenarie che producono fratture nuove, divisioni in blocchi, riduzione in sabbie poco o niente coerenti. Molti abitati perciò finiscono col trovarsi sopra banchi di blocchi, di conglomerato neogeno e di sabbie, cioè sopra un suolo mobile che alla sua volta poggia sopra rocce più o meno resistenti e stabili in profondità (Benestare, Careri). Quindi una delle condizioni sfavorevoli rispetto ai moti sismici. Si citano interessanti esempî di erosione nelle arenarie, producenti rocce in forma di fungo (Pietrapaola) e di blocchi perticati (Gorio di Roghudi). A proposito dell'argilla l'A. discute il fenomeno di frana, comparativamente con altre regioni. (Abruzzo, Basilicata. ecc.), discutendone anche le cause. Quindi accenna alla resistenza delle rocce dure (Calcari di Bova e di Gerace Sup.) e alla sicurezza che dànno, meno sui margini dei massicci, dove la fratturazione naturale delle rocce medesime riesce pericolosa. Prima di chiudere questo paragrafo l'A. discute il rapporto tra frane e terremoti. Mostra che nei grandi terremoti spesso intervenne anche il fenomeno di frana. La frana allo stato potenziale aggrava il terremoto se questo riesce a metterla in movimento. Quindi a limitare alquanto gli effetti dei terremoti calabresi futuri occorrerebbe rinsaldare il terreno con estesi rimboschimenti. In un secondo breve paragrafo è ricordata l'influenza pericolosa dei forti pendii: quindi nel paragrafo terzo l'A. riporta le fratture

e i franamenti da lui verificati a proposito del terremoto del 1908, nelle regioni da lui stesso visitate (Messina sommariamente e pochi punti dei dintorni, Giardini di Taormina, Circond. di Gerace, parte del Circondario di Palmi). Pèllaro e Lazzàro sono discusse a lungo (Circond. di Reggio). Nel paragrafo quarto sono esposte le informazioni sismiche assunte dall'A. per lo stesso terremoto del 1908, e sono riportati due esempî di moto rotatorio nella villa Comunale di Palmi. Nel paragrafo quinto si tratta del maremoto nei suoi effetti, accennando anche alle cause. Sono le trepidazioni del suolo che si sommano nel trasmettersi alla massa marina e la mettono in movimento. Si tratta quindi d'un movimento *di massa*, a grandi ondulazioni, non già della costituzione di onde vere e proprie. La velocità del maremoto come trasmissione delle vibrazioni è fortissima, raggiungendo parecchi chilometri a 1'. Invece la velocità di traslazione della massa presso le coste è lenta, tanto da esserci il tempo di salvarsi quando si vede l'onda avanzarsi. Il massimo di altezza del maremoto si è avuto a Pèllaro e a Lazzàro. A Pèllaro l'A. ha accertato 10 m. circa, mentre il Platania ritiene sia stata di 13 m. Nel paragrafo sesto sono discusse le cattive condizioni edilizie e nel paragrafo settimo sono riassunte le osservazioni precedenti in una serie di quadri, e discusse le rappresentazioni grafiche ordinarie dei terremoti.

(V. S.).

Sacco F. — *Il Gruppo del Cenisio-Ambin Frejus. Studio geologico applicato al progetto di una nuova galleria ferroviaria tra la valle della Dora Riparia e la valle dell'Arc.* (Opus. di 56 pag. con 2 tav.). — Torino.

Incaricato di esaminare, dal punto di vista geologico, il progetto di una nuova galleria di valico ferroviario, tra la valle di Susa e la valle dell'Arc, del complessivo sviluppo di circa 22 km., l'autore procedette anzitutto ad un rilevamento geologico sommario dell'intero gruppo montuoso del Cenisio-Ambin-Frejus e delle zone adiacenti, dividendo poscia il suo lavoro in due capitoli; nel primo dei quali, concernente la geologia pura, sono brevemente trattate le questioni d'ordine scientifico, mentre nel secondo, che riguarda la geologia applicata, sono esaminate, sulla base dei dati scientifici prestabiliti, le considerazioni di carattere applicativo.

Nelle sue conclusioni finali l'autore afferma:

a) che le qualità litologiche e la disposizione tettonica delle formazioni da attraversare presentano caratteri promettenti così dal punto di vista dell'escavazione come da quello del rivestimento;

b) che in tutto il percorso della galleria, fatta forse eccezione di un brevissimo tratto nei calcari sotto Fond, le sorgive d'acqua si presumono piuttosto

scarse e la massima temperatura nelle fronti d'avanzata non supererà i 40°-45°, e perciò inferiore a quella sviluppatasi in altre grandi gallerie, tra cui quella del Sempione;

c) che la relativa semplicità geotettonica di quella regione montuosa lasciando ritenere improbabili le ordinarie paventate sorprese d'indole litologica, idrica e termica, la progettata galleria potrà, nonostante la sua notevole lunghezza e profondità, essere eseguita in condizioni complessivamente favorevoli.

La memoria è corredata da una carta geologica a colori, in iscala di 1:100000, e da due sezioni profonde tracciate attraverso il gruppo montuoso dalla valle della Dora a quella dell'Arc.

(E. Tissi).

Sacco F. — *Cenni di geologia applicata sull'Appennino meridionale.* (Giorn. geol. pr., anno VIII, fasc. IV, pag. 137–150). — Catania.

In questa nota l'autore esamina i principali rapporti esistenti tra la natura geologica e l'orografia, e tra l'orografia e la natura litologica dei terreni in esame, ed accenna alle varie applicazioni dei terreni medesimi nei riguardi dell'agricoltura, delle industrie, dell'edilizia, ecc. Rileva inoltre i rapporti esistenti fra la natura geognostica delle formazioni e la morfologia della regione.

(E. Tissi).

Sacco F. — *L'Appennino meridionale.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2°, pag. 287–337). — Roma,.

A complemento dei rilevamenti geologici dell'*Appennino Settentrionale* e *Centrale*, in precedenza eseguiti e descritti, l'autore porge in questa nota il risultato sintetico dell'analogo lavoro eseguito per l'Appennino Meridionale, utilizzando anche gli elementi raccolti da altri geologi e paleontologi. L'autore descrive i caratteri geo-litologici delle formazioni costituenti l'ossatura e l'ammanto della regione in esame, enumerando e descrivendo partitamente i piani principali ed i sotto-piani od orizzonti secondari a partire dalla serie più antica, ch'è la mesozoica, e giungendo agli ultimi depositi del Quaternario, ossia all'Olocene.

Completa la descrizione di ogni singolo gruppo un accenno ai relativi fossili, alla tettonica, alla potenza, all'altimetria, ai rapporti coi terreni sotto e sovrastanti, allo sviluppo della formazione, ecc.

(E. Tissi).

Salmoiraghi F. — *Un'aggiunta alla composizione mineralogica del calcare di San Marino e della Verna.* (Atti Soc. ital. sc. nat. e Mus. civ. st. nat. Milano, vol. XLVIII, fasc. 4°, pag. 312–317). — Pavia.

Rileva l'autore che nelle sabbie ricavate dai calcari miocenici di S. Marino e della Verna esiste la *riebeckite* accanto al glaucofane, col quale dapprima fu confusa, e che la riebeckite finora, nelle nostre regioni, fu osservata come componente autigeno di rocce in Corsica, e come componente allotigeno nei fondi marini tra la Corsica e il Lazio, mentre degli anfiboli ad essa affini furono rinvenuti al Monte Argentario, alla Gorgona, e scarsamente in Liguria e nelle Alpi occidentali.

L'autore crede pertanto che l'area di denudazione d'onde provennero, almeno in parte, le torbide che nel mare miocenico resero arenacei i calcari di S. Marino e della Verna, debba ricercarsi nella *Tirrenide*, cioè nel continente infranto di cui la Sardegna, la Corsica e l'arcipelago toscano sarebbero i lembi rimasti.

(E. Tissi).

Salmoiraghi F. — *A proposito di una carta geologica e di alcuni fossili dell'Appennino Benevento–Foggia.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXIX, fasc. 2°, pag. 220–222). — Roma.

Con questa breve comunicazione l'A. rivendica la paternità della carta geologica annessa alla Memoria del Lanino sulle gallerie della linea ferroviaria Foggia-Napoli (*Giorn. del Genio Civile,* 1872-1875) e fornisce alcuni schiarimenti sul come fu raccolto il materiale ad ippuriti che venne studiato dal Parona nella sua Memoria: *Sopra alcune rudiste senoniane dell'Appennino meridionale* (1901).

(C. C.).

Salmoiraghi F. — *Saggi di fondo di mare raccolti dal R. Piroscafo « Washington » nella campagna idrografica del* 1882. Nota. 1ª (Rend. R. Ist. lombardo scienze e lettere. S. II, vol. XLIII, pag. 432-453). — Milano.

Questi saggi constano di melme divenute ora coerenti per disseccamento. L'A. dà in una tabella, l'elenco dei saggi stessi ed in una cartina al'1: 2 000 000 indica i punti ove si fecero gli scandagli. I saggi esaminati sono quelli del gruppo I (ad oriente del Capo Passero) ed J (tra Sicilia e Sardegna).

Il colore di queste melme varia per lievi gradazioni: è bigio azzurrognolo, più o meno chiaro, oppure volgente al giallognolo o bigio giallognolo decisamente. Per l'esame, l'A. sottopone i saggi alla decalcificazione e ad una levigazione, allo scopo di espellere i carbonati (per lo più foraminifere e detriti testacei) ed il limo, ed infine, sul piccolo residuo ottenuto di sabbia, determina al microscopio e con gli altri sussidi della tecnica psammografica la composizione mineralogica ed i gradi di frequenza dei componenti, gradi che risultano dalle medie dei gradi assegnati in parecchi preparati (almeno 4) della stessa sabbia. Segue una tabella dei componenti riscontrati nel gruppo I e da essa si vede che dei componenti *autigeni* hanno una parte secondaria i solfuri, la limonite, l'ematite, l'opale e la glauconite, mentre i componenti *allotigeni* sono numerosi, tra i quali principali sono il quarzo ed il calcedonio, e tra i feldspati, l'ortoclasio ed il sanidino; la differenziazione dei feldspati presenta però qualche incertezza che si accentua nel gruppo dei pirosseni monoclini, che l'A. limita a due: il *diopside* e l' *augite.* Fra gli altri numerosi componenti si notano vari tipi di anfiboli, olivina, miche e vetro vulcanico; l'influenza dell'Etna e dei vulcani Eolii apparisce evidente. In sostanza, oltre ai minerali propri delle rocce neovulcaniche, vi sono quelli delle rocce intrusive, scisti cristallini e rocce filladiche. E' notevole poi che saggi raccolti in punti contigui del fondo presentano talora forti differenze di composizione. Nel gruppo J si diradano i minerali vulcanici, e negli altri componenti apparisce qualche diversità.

(A. C.).

Salomon W. — *Rocce porose del Lias nella morena di fondo del Monte San Salvatore presso Lugano.* (Rend. R. Ist. lomb., vol. XLIV, fasc. VIII pag. 402–404). — Milano.

Riferisce l'autore di avere ritrovato nel Monte S. Salvatore, nella morena di fondo, parecchi ciottoli striati di una roccia sorprendentemente leggera, che ricordano i così detti « ciottoli a faccette » del Salt Range nell'India, della cui natura ed origine ebbero già ad occuparsi Koren, Noetling, von Bistram e Repossi. Si tratta di roccia calcarea costituita in gran parte di spicule silicee di spongiari. Per l'azione degli agenti atmosferici l'elemento calcareo si scioglie e scompare, lasciando come residuo una massa spugnosa, silicea, costituita da spicule intrecciate di spongiari. L'autore ritiene che tali ciottoli provengano dalla formazione liassica del Monte Bolgia, a N-E di Lugano.

(E. Tissi).

Sander B. — *Zur Systematik zentral-alpiner Decken*). (Verandl. k. k. geol. Reichsanst., n. 16). — Wien.

L'autore dovendo occuparsi di due lavori comparsi dopo la consegna alle stampe di una sua opera sopra l'estremità occidentale dei Tauern, premette all'esame critico di essi una serie di considerazioni teoretiche fondamentali sulla teoria delle falde di ricoprimento, e sui metodi d'indagine per determinare le varie falde. La teoria è nata dalla considerazione di falde di terreni fossiliferi più o meno: ma a quali criteri si deve ricorrere per riconoscere le falde sovrapposte in terreni cristallini e senza fossili? Secondo l'autore conviene appoggiarsi a due gruppi di caratteri. Il primo gruppo comprende quelli che possono ritenersi anteriori ad ogni metamorfosi e ad ogni movimento (stadio pretettonico) e che si rintracciano nelle strutture relitte e nella composizione elementare chimica, ammesso che questa non possa sensibilmente essere mutata dalla metamorfosi. Il secondo gruppo comprende le cause metamorfosanti, che possono essere così pretettoniche come dipendenti dallo stesso fenomeno che ha portato le falde a sovrapporsi (tettoniche), quali la profondità a cui fu portato il substrato, l'eventuale azione del magma ascendente, e le causedi namiche, azioni tutte che possono avere agito isolatamente od insieme combinate. La stessa serie di terreni può quindi, a seconda delle circostanze e vicende subìte, avere assunto aspetti molto differenti, per modo che serie equivalenti in origine possono essere state dai teorici delle falde considerate come differenti. Venendo al caso concreto, l'autore si domanda fino a che punto è giustificato il contrasto che si è voluto vedere nei terreni semi o totalmente cristallini fra la falda alpina orientale e quella lepontinica, e se questa differenza sia veramente pretettonica?

E' appunto con questi criteri che esamina i due lavori del Mohr e dello Steinmann per concludere che nella parte non fossilifera e cristallina delle due falde le analogie sono molto maggiori delle differenze, onde conviene ammettere piuttosto l'equivalenza che la non equivalenza.

(V. N.).

Sauer A. — *Bau und Entstehung der Alpen*. (Württ. Jhrshfte, Jg. 66, 1910, S. XCII–XCIII).

Scalia S. — *La fauna del Trias superiore del gruppo di Monte Judica.* (Atti Acc. Gioenia, anno LXXXVII, serie V, vol. III, Mem. IX, parte I, con 3 fig. nel testo e 3 tav.). — Catania.

Il Trias superiore del gruppo del M. Judica è costituito nella parte più profonda da marne sulle quali riposano in concordanza dei calcari compatti

a liste e noduli di selce. La massima parte dei fossili che formano oggetto di questo studio provengono dalle marne, le quali contengono una ricca fauna del San Cassiano-Raibl e presentano le maggiori affinità litologiche e faunistiche con i depositi equivalenti delle Alpi e della Selva Baconica. La fauna dei calcari selciferi è più uniforme e costituita quasi essenzialmente da *Halobia* e *Posidonomya*, e solo dove nelle brecciuole marnose qua e là intercalate nei calcari si hanno faunule equivalenti a quella delle marne sottostanti.

Le specie descritte in questa prima parte del lavoro, comprendente gli Echinodermi, i Brachiopodi e le Aviculide, sono 103, fra le quali predominano le *Avicula* ed i *Cidaris*. Sono nuove le seguenti: *Cidaris De Lorenzoi, C. campanulifera, C. calatidifera, C. craterifera, C. cupulifera, C. spathifera, C. Aquaenovae, C. sicula, Avicula sicana, A. sicula, A. Gortanii, A. subtrigona, A. Gammaniurae, A. Plataniai, A.* (?) *Zamboninii, A. Di Stefanoi, A. ornato-plicata, A. Gemma, A. imbricata, A. Arthaberi, A. Tommasii, A. granulata, A. Broilii, A. cristata, A. Paronai, A. pes-hominis, A. varicosa, A. parallela, A. Seguenzai, A. areata; Cassianella sicula, C. Scalpellensis.*

Le specie descritte sono quasi tutte figurate.

(C. C.).

SCALIA S. — *Escursione a Monte Scalpello* (14 *settembre* 1909). (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CCXVI-CCXVIII). — Roma.

E' il resoconto della breve escursione, compiuta in occasione della riunione generale della Società geologica italiana, allo scopo di ben esaminare non solo la nota costituzione di questo monte ed i ricchi suoi depositi fossiliferi, ma anche i piccoli ricoprimenti di Trias sul Terziario della parte orientale. i quali sono accavallamenti dovuti a pieghe-faglie inverse di carattere locale, non resti della ipotetica grande faglia di carreggiamento della Sicilia orientale voluta da qualche geologo straniero.

(C. C.).

SCALIA S. — *Escursione a Termini-Imerese* (9 *settembre* 1909). (Boll. Soc. geol. it., vol. XXVIII, fasc. 3°, pag. CLXXII-CLXXXII). — Roma.

Quest'escursione ebbe luogo nella stessa circostanza della precedente. Le località visitate furono le seguenti: dintorni di Altavilla (Plioc. sup., Post-pliocene), capo Mandre (Calc. selciferi con *Posidonomya* del Carnico), Trabia (Calc. del Trias sup. Calc. a crinoidi del Lias medio con facies di Hierlatz, Scisti silicei del Lias sup.), reg. Patara, valle S. Leonardo (Marne e brecciuole nummulitiche), reg. Cucca, vallone Tre Pietre, reg. Cacasacco (serie eocenica).

(C. C.).

Schardt H. — *L'éboulement préhistorique de Chironico (Tessin)*. (Boll. Soc. tic., anno VI, fasc. unico, 1910).

Questo imponente franamento è provenuto dal fianco N-E della valle del Ticino, ossia dal Monte di Sobrio, nel tratto approssimativamente compreso tra i villaggi di Calonico e di Cavagnano, di rincontro all'imboccatura della confluente valle di Chironico.

Il deposito comincia, a Nord, presso il villaggio di Lavorgo e si protende, a valle, fin sotto Giornico, per una lunghezza di circa 6 km., con una media larghezza di circa 500 metri. Il suo spessore medio è ritenuto di circa 170 metri, onde il complessivo suo volume sarebbe di circa 500 milioni di metri cubi.

L'ammasso è costituito essenzialmente di frammenti e blocchi di roccia gneissica, in tutto analoga a quella costituente il suddetto Monte Sobrio ed il fianco N-E della grande vallata.

L'autore ritiene che l'immane franamento sia avvenuto in una sola volta nel periodo postglaciale, per cui esso apparterrebbe a quella serie di franamenti preistorici susseguenti all'ultima glaciazione.

La memoria è illustrata da una cartina geologica, da una tavola fotografica e da 5 profili.

(E. Tissi).

Schubert R. I. — *Die Entstehungsgeschichte der vier dalmatischen Flusztäler (Kerka, Zermanya, Cetina und Narenta)*. (Petersm. Mitt., 1910, II, 10-14, taf. 6). — Gotha.

La nota contiene alcune considerazioni sulla orogenesi di queste quattro valli della costa dalmata e sui loro reciproci rapporti, nonchè sulle analogie orogenetiche col bacino adriatico.

(E. Tissi).

Segrè C., Luiggi L., Cozza L., Giorgis G., Mattirolo E., Rebuffat O., Verdinois C., — *Relazione della Commissione per il tema: prescrizioni normali per la fornitura, le prove e l'uso delle pozzolane*. (Vol. in-8 di pagine 181 con 2 tav.). — Roma.

Più che una relazione sul tema suddetto, è una vera monografia sulle pozzolane e sulle loro applicazioni. Dopo alcune generalità e cenni sui diversi giacimenti di pozzolane vengono riferite le varie ipotesi emesse per spiegare il fenomeno della presa, un esame chimico comparativo di alcune pozzolane,

ed alcune determinazioni chimiche relative alla silice ed all'allumina, che potrebbero servire a dare un criterio sul grado d'energia dei materiali pozzolanici. Segue poi l'esame delle diverse azioni fisiche naturali ed artificiali che possono imprimere carattere pozzolanico a taluni materiali (torrefazione per le argille plastiche, alterazione atmosferica per talune roccie dioritiche e diabasiche, ecc.), ed un saggio di classificazione delle materie pozzolaniche, sia riguardo alla loro genesi, sia riguardo alla loro composizione: a questo capitolo sono annessi alcuni quadri di analisi chimiche di pozzolane italiane ed estere, ed uno studio micrografico di alcuni tipi di pozzolane italiane.

In altri capitoli si parla dell'impiego delle pozzolane in Italia per opere marittime e per lavori ferroviari, delle prescrizioni attualmente in uso per la fornitura delle pozzolane e delle calci, nonchè delle modalità seguìte nella confezione delle malte e dei calcestruzzi: notevoli alcune ipotesi ed alcuni dati sulla resistenza delle malte di pozzolana all'azione delle acque del mare, dati desunti dalle esperienze fatte in diversi paesi e dalle osservazioni sullo stato attuale di alcune opere marittime eseguite anni addietro: notevoli pure alcune osservazioni sull'impiego di pozzolane coll'aggiunta di cemento pei casi in cui si desideri un rapido indurimento ed un aumento della compattezza dell'impasto.

Nell'ultimo capitolo infine, dopo alcuni cenni sull'opera delle varie Commissioni che in diversi paesi si occuparono di stabilire norme di prova per le pozzolane, e sugli studi eseguiti in proposito presso il Laboratorio della ex-Rete Adriatica e presso l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato, vengono indicate le proposte di prescrizioni normali per la prova delle pozzolane, proposte per le quali la Commissione adotta il criterio già seguìto dalle Ferrovie italiane, e cioè che i provini per le esperienze siano fatti con pozzolana allo stato granulare e impastati a mano a consistenza plastica, tenuto conto che queste sono le condizioni pratiche di lavorazione che generalmente si incontrano in Italia. Qualora poi trattisi di dover procedere a lavori nei quali, per economizzare sul prezzo di trasporto, sia conveniente polverizzare la pozzolana allo scopo di ricavare da essa tutta l'efficacia di cui è suscettibile, e quindi poter ricorrere alle addizioni di sabbia, come pure nei casi in cui la malta venga eseguita con impastatrici meccaniche atte a conferire alla pozzolana un conveniente grado di finezza, è naturale che le prove di resistenza dovrebbero allora farsi sul materiale polverizzato e col sussidio della sabbia, seguendo le prescrizioni di cui si occupa la Commissione internazionale costituitasi al Congresso di Zurigo del 1895.

Seguono da ultimo alcuni criteri per stabilire le prescrizioni tecniche di fornitura e di impiego delle pozzolane.

(C. P.).

SEIDLITZ (VON) W. — *Sur les granites écrasés (mylonites) des Grisons.* (C. R. Ac. Sc., vol. CL, pag. 944–947). — Paris.

Rileva l'autore come in alcune parti della catena alpina, e specialmente nei paesi delle falde di ricoprimento settentrionali, si manifestino dei fenomeni d'intenso schiacciamento.

Le falde di ricoprimento si possono seguire dall'Engadina all'Allgäu, per più di 100 km. di sviluppo, partendo dalle rocce intatte a Sud e giungendo, lungo gli affioramenti milonitici, fino ai detriti isolati (blocchi esotici) più a Nord.

Più si procede verso settentrione e più è dato osservare, nelle miloniti, dei detriti di granito, micascisto e perfino di serpentina.

(E. TISSI).

SERRA A. — *Su un notevole granato di Fluminimaggiore.* (Opusc. di 3 pag.). — Napoli.

Il prof. Lovisato donò al museo di Mineralogia dell'Università di Sassari un campione, con granato cristallizzato immerso nella galena, proveniente da Fluminimaggiore, regione Monte Arenas.

L'A. si occupa di questo granato, che gli risulta esser costituito dai due silicati $Ca^3Fe^2 (Si O^4)^3$ e $Ca^3Al^2(SiO^4)^3$, e conclude quindi trattarsi di andradite, notando come il minerale abbia una composizione molto simile a quella del granato di Sala in Svezia, studiato da Bredberg e Klein.

(C. P.).

SILVESTRI A. — *Lepidocicline sannoisiane di Antonimina in Calabria.* (Mem. pont. Acc. Nuovi Lincei, vol. XXVIII, pag. 103–163).—Roma.

Premessa qualche considerazione sul valore stratigrafico delle orbitoidi e delle nummuliti, l'A. riporta le classificazioni proposte per le orbitoidine e ne presenta una propria, nella quale questa sottofamiglia risulta composta di 6 generi: *Orbitoides* D'Orb. *s. s. Lepidorbitoides* A. Silv., *Orthophragmina* Mun-Ch. *s.s.*, *Orbitoclypeus* A. Silv., *Lepidocyclina* Gümb. *s.s.*, *Miolepidocyclina* A. Silv.

Segue la descrizione di due orbitoidi provenienti da uno stesso campione dell'arenaria micacea bruniccia di Antonimina: una di esse, accompagnata dall'indicazione di pugno di Giuseppe Seguenza: *Orbitoides Gumbelii* Seg. e topotipo di questa specie (il cui tipo è ormai perduto) risultò essere la *L. dilatata* (Mich.) A, l'altra la *L. Tournoueri* Lem. et Douv.

(C. C.).

Spezia G. — *L'Osservatorio Vesuviano* (1 op. in-8, pag. 10). — Torino.

In seguito alla discussione apertasi tra vari scienziati sulle nozioni scientifiche richieste in colui che deve occupare la carica di direttore dell'osservatorio vesuviano, se, cioè, a tale posto sia più indicato un fisico od un mineralogo, l'autore entra nell'argomento, esaminando anzitutto quale sia lo scopo di un osservatorio annesso ad un vulcano ed enumerando poscia partitamente le principali osservazioni tanto d'ordine fisico quanto d'ordine mineralogico che debbono essere fatte sia nelle fasi d'attività sia in quelle di quiete del vulcano.

Dalle esposte considerazioni l'autore viene nella conclusione che la preferenza debba essere data ad un mineralogo, e chiude coll'augurio che l'Osservatorio vesuviano abbia i propri laboratorî forniti del più moderno materiale scientifico, nei quali possano trovare quanto occorre per eventuali ricerche anche gli scienziati d'altre nazioni.

(E. Tissi).

Stella Starrabba F. — *La melilite negli inclusi delle lave etnee.* (Rend. R. Acc. Lincei, Ser. V, vol. XIX, 1° Sem., fasc. 11°, pag. 755–758). — Roma.

Fra gli inclusi delle lave etnee delle ultime grandi eruzioni (1886, 1892 e 1910) e della piccola corrente originatasi durante l'eruzione abortita del 1883, se ne trovano che sono costituiti di scisti silicei alternanti con straterelli di calcare più o meno marnoso. Nelle superfici di contatto fra calcare e scisto si osserva una sostanza cristallina bruna che l'autore ha riconosciuto, per i caratteri chimici e cristallografici, come melilite: minerale nuovo per l'Etna.

Per la scarsezza del materiale disponibile, che inoltre è anche assai impuro, l'autore non ha potuto far l'analisi chimica quantitativa del minerale.

Stella Starrabba F. — *L'eruzione etnea del* 1910, dal 23 *al* 31 *marzo.* (Rend. R. Acc. Lincei, Ser. 5ª, vol. XIX, 1° sem., fasc. 8°, pag. 495-500). — Roma.

Sono alcune notizie sopra l'eruzione dell'Etna del 1910, dal 23 maggio in cui ebbe principio al 31 dello stesso mese.

Osserva l'autore che carattere speciale dell'eruzione è la fluidità straordinaria della lava e, come conseguenza di essa e della pendenza del suolo, l'enorme velocità della corrente, ch'egli valuta a circa 700 m. l'ora, e che da taluno gli venne assicurato essere stata di 1 Km. nelle prime tre ore. La natura petrografica della lava è simile a quella delle ultime due eruzioni del 1886 e 1892,

salvo la povertà in interclusi pirossenici, specialmente nelle varietà compatte di essa e l'abbondanza di feldispati labradoritici. L'olivina è abbondante e in piccoli grani; abbondanti gli interclusi quarzosi bianchi, simili a quelli descritti da Silvestri per le lave dell'eruzione del 1883.

In una cartina al 50,000 è tracciata la corrente lavica sino alla data indicata.

Stella Starrabba F. — *L'eruzione dell'Etna nel marzo-aprile* 1910. (Opusc. in-8°, pag. 8. Estr. *Natura*). — Pavia.

Stella Starrabba F. — *Il cratere di Santa Teresa nei Campi Flegrei.* (Rend. R. Acc. Napoli, vol. XVI, fasc. 1° e 2°, pag. 19). — Napoli.

La Memoria ha lo scopo di dimostrare che la montagnola di Santa Teresa, nel piano dei Bagnoli, costituita da tufo giallo e grigio trachitico, è un antico vulcanetto isolato, ora in gran parte demolito dal mare e trasformato dagli agenti meteorici e da limitrofe posteriori eruzioni.

(E. Tissi).

Taramelli T. — *Le condizioni geologiche delle Fonti termali di S. Pellegrino.* (Giorn. Geol. pr., anno VIII, fasc. IV, pag, 125-136, con 1 carta). — Catania.

L'Autore espone il risultato di alcune escursioni fatte allo scopo di approfondire lo studio delle condizioni stratigrafiche delle adiacenze di S. Pellegrino in val Brembana, in rapporto all'origine di quelle sorgenti termali.

Divide il suo lavoro in tre parti. Nella prima espone l'ubicazione ed i caratteri delle fonti; nella seconda esamina le condizioni geologiche della località e dintorni; nella terza tratta dell'influenza di tali condizioni geologiche sulla conformazione del suolo e sul carattere delle termali.

Le fonti di S. Pellegrino trovansi alle falde meridionali di un dirupo dolomitico che sulla destra del Brembo s'innalza per circa 60 m. nel poggio detto del *Belvedere*. Le fonti sono tre: la fonte *Palazzolo* che è la più elevata, la fonte *Solaroli* e la fonte *Vecchia*. La prima, che è di gran lunga la più importante, ha la portata di circa 300 l. al 1''. Esce dal detrito dolomitico e ha la temperatura di 27° C.; ma essa oscilla alquanto anche nello stesso giorno; però senza variazione del sapore e dei caratteri terapeutici. Ciò può esser dovuto ad intermittenze della fonte, oppure a miscela periodica con acqua dolce. E' un'acqua alcalina con solfato di calcio e magnesio.

Circa le condizioni geologiche, l'A., dopo aver accennato ai lavori dei pre-

cedenti osservatori, espone la complicata struttura della località, che illustra con una Carta geologica e con due sezioni passanti per il luogo delle sorgenti. Il terreno è costituito in predominanza dalla dolomia principale, attraverso alla quale, sia per ripiegamenti, sia per scorrimenti, vengono ad affiorare per brevi tratti le arenarie e marne variegate del Raibliano, che poi verso N, a monte di S. Rocco, si trovano invece molto ampiamente rappresentate. Lembi di scisti nerastri dell'Infralias restano impigliati nei sinclinali formati dalla dolomia; entro ai quali appunto, nel basso della valle, il Brembo ha scavato il suo letto. A Piazzo Alto questi scisti infraliassici vengono a contatto colle arenarie raibliane in causa degli scorrimenti sopra accennati. Infine, un filone-strato di porfirite anfibolica attraversa la dolomia principale sopra S. Rocco, e discende fino al letto del Brembo, dove scaturisce un altro gruppo di sorgenti termali, della stessa natura di quelle di S. Pellegrino.

La conformazione del suolo e la natura delle termali ricevono notevole influenza dalle condizioni geologiche descritte. Come nel prossimo bacino di Zogno si trova l'esempio di una larga conca scavata in roccia assai erodibile qual'è quella degli scisti retici, nel bacino di S. Pellegrino, dove domina la dolomia principale in unione a larghi lembi di scisti retici, abbiamo invece un paesaggio assai vario e pittorescamente scolpito. La dolomia dà luogo ai nudi dirupi caratteristici che coronano il bacino; mentre sugli scisti che le intermezzano si stendono i pascoli ed il bosco ceduo che col contrasto conferiscono al luogo una amenità singolare. Alla varietà del paesaggio contribuiscono anche le terrazze diluviali che stendonsi a varie altezze sui due lati della valle, dimostranti le varie tappe dell'azione erosiva del torrente.

I limitati affioramenti di marne ed arenarie variegate raibliane non possono determinare una sensibile movenza nella configurazione del suolo; ma ad esse si ricollega la circolazione sotterranea delle acque non termali che si raccolgono nelle fessure della massa dolomitica, vengono arrestate da quelle roccie impermeabili e riportate all'esterno in varie scaturigini.

La presenza del filone di porfirite non sembra aver rapporto colla termalità delle fonti di S. Pellegrino; ma può influire sulla mineralizzazione delle termali, che deve avvenire alla base della dolomia, cioè al contatto cogli strati raibliani. La quasi impermeabilità delle formazioni nelle quali questa massa dolomitica è compresa, contribuisce a preservare le termali nel loro sotterraneo decorso da acque di altra provenienza. Non è però esclusa la possibilità della miscela con acque freatiche, sebbene l'analisi bacteriologica assicuri che, nel caso, questa miscela avviene con acque freatiche perfettamente depurate. Ne consegue la necessità di stabilire attorno alle sorgenti un'ampia zona di protezione onde salvaguardarne la portata e le qualità terapeutiche.

(D. Z.).

TARAMELLI T. — *Osservazioni stratigrafiche nell'alta Valle Brembana e presso a Como.* (Rend. R. Ist. lomb., vol. XLIII, pag. 205-214). — Milano.

Scopo dell'A. è di richiamare l'attenzione dei geologi sopra alcune imperfezioni delle Carte sin qui pubblicate, dietro alcune recenti osservazioni fatte da lui e da altri nell'alta Val Brembana e presso Como.

Per la valle Brembana alcune lievi modificazioni alla Carta pregevolissima del conte C. PORRO furono già suggerite dal Dott. NAGHI, consistenti in uno sviluppo alquanto maggiore del *Servino* presso Valnegra e negli strati del Trias medio nei monti ad oriente del paese di Olmo. Altre leggiere correzioni trovate dall'A. rispondenti alla realtà, ha proposto il Prof. CAFFI pei dintorni di Roncobello e per il versante N. de M. Arera.

Nei dintorni di Averara, secondo l'A., l'estensione accordata dal Dott. PORRO al Raibliano andrebbe alquanto aumentata verso SE così da estendersi sin quasi presso all'abitato di Olmo; mentre appena a N di Averara il Raibliano non va direttamente a contatto delle arenarie permiane, ma resta da esse separato per mezzo di una zona di dolomia cariata a *Gyroporella*, la quale affiora appena sopra Olmo e forma come una scogliera che si erge sugli strati del calcare nero e scisti variegati del Raibliano.

La più importante modificazione però che secondo l'A. dovrebbe portarsi alla Carta del Dott. PORRO consiste nel fatto che tanto per la valle di Mezzoldo quanto per la Val Mora, i due affioramenti della formazione porfirica che in questa Carta figurano solo per la gamba meridionale dell'anticlinale permiano, si estendono invece molto largamente anche nella gamba settentrionale.

Dopo aver notate altre piccole inesattezze, l'A. esprime l'idea che debba evitarsi l'ommissione delle indicazioni riguardanti i terreni quaternari, le alluvioni e le frane; poichè le più importanti condizioni agrarie, idrografiche e statiche del suolo possono dipendere appunto da tali qualità di terreni che di solito si trascurano nelle Carte.

Dalla Val Brembana passando ai dintorni di Como, l'A. riferisce sopra una recente osservazione fatta presso lo sbocco verso Chiasso della galleria di M. Olimpino. Ivi, secondo le vecchie Carte, comprese anche le proprie, la morena s'interporrebbe tra il dosso di calcare liassico nel quale è aperto il tunnel ed il conglomerato miocenico di M. Olimpino. Invece tra la morena, appena a Sud dello sbocco del tunnel, affiora, appoggiandosi al calcare del Lias inferiore, il Lias superiore coi soliti calcari marnosi amandolati, ammonitici; poi seguono scisti selciosi ad Aptici del Giura superiore, quindi il calcare bianco neocomiano ed infine i calcari marnosi a fucoidi della Creta media; cioè tutta intera quella serie che si ritrova fra Morbio e Balerna, presso Mendrisio, presso Saltrio e sotto Monte Generoso. (D. Z.).

Taricco M. — *I giacimenti di ferro oolitico della Nurra* (*Sassari*). (Riv. serv. min. nel 1909, pag. 253–264). — Roma.

Dopo avere accennato alla relazione data su questi giacimenti dall'Ingegnere Ciampi, l'autore rileva che le zone mineralizzate si trovano in territorio comunale di Sassari nell'estremo nord-ovest della Sardegna, nella parte più orientale della zona scistosa della Nurra, a cui più facilmente si accede dalla strada che da Portotorres conduce alla miniera dell'Argentiera, della quale strada è data un'ampia descrizione, specialmente in ordine alla natura dei terreni ch'essa attraversa.

L'autore passa quindi in esame la costituzione geologica della zona ferrifera, descrivendo partitamente i terreni che la costituiscono, cioè l'Alluvione rappresentata da sabbie, qua e là argillose, di colore giallastro con numerosi ciottoli prevalentemente quarzosi; il Mesozoico, costituito alla base da arenarie rosso-vinate, più raramente biancastre, molto quarzifere; da argille rosse gessifere e quindi da una potente serie di calcari fossiliferi vari per colore e per struttura; il Paleozoico, rappresentato essenzialmente da scisti, ritenuti huroniani dal Lovisato, e quindi dagli scisti cristallini e dalle quarziti. Al Paleozoico l'autore ritiene riferibili i banchi mineralizzati, da lui detti turingitici e chamoisitici, metamorfosati nella loro parte superiore, che costituiscono l'importante giacimento di ferro oolitico della Nurra. Gli scisti paleozoici sono i più abbondanti; quelli cristallini e le quarziti sono intercalati nei primi e con essi concordanti.

Viene quindi descritta la roccia eruttiva, della quale sono assai numerosi gli affioramenti, che mostra struttura granulare piuttosto fina con colore prevalentemente verdastro; nella memoria dell'ing. Ciampi viene designata come diorite.

I giacimenti ferriferi l'autore li dice concentrati in quattro piccole zone, di cui la seconda, ch'è la più importante, trovasi a sud-ovest di C. Canaglia e sulla crinale del M. Bainzu Melinu.

I caratteri morfologici esterni sono pressochè eguali nelle quattro zone, le quali hanno perfetta comunanza di origine e di processo metamorfico, e quindi uniformità di struttura, di aspetto, di composizione.

I banchi ferriferi, in qualche punto potenti oltre i 10 m., sono diretti, all'incirca, N-S, con pendenza di 20°-30° immergente ad Est. Il minerale ha struttura oolitica.

Parlando della struttura dei banchi ferriferi, l'autore dice che eccettuata la parte più bassa del banco della 2ª zona (M. Canaglia) e del letto della 4ª (Gioli), tutte le altre parti degli affioramenti presentano una tipica struttura clastico-concrezionata, la quale, sempre, secondo l'autore, sarebbe conseguenza

di una fratturazione avvenuta in una roccia oolitica compatta, susseguita da alterazione profonda dei frammenti dall'esterno all'interno.

Invece nella parte più bassa di M. Canaglia il banco è costituito dal minerale primitivo o poco alterato, talvolta assai compatto, chiaro, a struttura clastica, talaltra nerastro, non molto compatto, non magnetico, a struttura oolitica. Questo minerale di M. Canaglia l'autore lo denomina chamoisite (*sciamoasite* del D'Achiardi). analoga a quella di Chamoson nel Vallese. L'autore espone quindi i risultati di analisi chimiche della chamoisite della Nurra, di quella di Chamoson e di quelle di Schmiedefeld in Turingia, dalle quali analisi emerge chiara l'analogia di composizione chimica delle tre chamoisiti. Oltre alla chamoisite trovasi in tutte quattro le zone, ma più tipicamente a M. Trudda e a S. Gioli, una roccia verde chiara, compatta, che l'autore chiama turingite per la sorprendente identità di caratteri colla turingite di Schmiedefeld.

In generale la turingite occupa la parte inferiore del banco ferrifero e la chamoisite la superiore; però anche la superiore contiene spesso limonite turingitica. Nella 1ª zona (La Colti) si presenta invece la giacitura inversa.

L'autore fa quindi menzione di un'altra roccia che apparisce in vari punti delle zone mineralizzate e che rappresenta un interessante caso di metamorfismo della roccia turingitico-chamoisitica specialmente di M. Canaglia. Tale roccia, sempre a struttura oolitica, viene dall'autore chiamata turingite sideritica.

Relativamente all'importanza industriale del giacimento, l'autore osserva che, pur non conoscendo se i banchi ferriferi scendono in profondità, la loro importanza è tuttavia manifesta anche in base ai soli affioramenti esterni ed ai loro prolungamenti esplorati, dai quali l'autore ritiene possa estrarsi circa un milione di tonnellate, di cui quasi $^3/_4$ dalla zona di Canaglia-Bainzu-Melinu. Le favorevoli condizioni di ubicazione e di giacitura del banco, le proprietà strutturali del minerale, la sua ricchezza e buona qualità lasciano sperare in una fiorente industria mineraria ferrifera della Nurra.

L'autore cita, infine, le analogie che la chamoisite della Nurra ha con quella di Erzegg auf der Frutt nell'Unterwald, con quella di Chamoson nel Vallese e con quella di Schmiedefeld in Turingia, anche per ciò che riguarda la posizione geologica riferita al Siluriano inferiore.

(E. Tissi).

Taricco M. — *Solidi interni di scorrimento prodotti mediante percussione in cristalli di Fosgenite di Monteponi.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. 5ª, volume XIX, fasc. 6º, Sem. 2º, pag. 278–284). — Roma.

Sottoponendo a percussione cristalli tabulari di fosgenite di Monteponi. l'A. ha notato che oltre alle figure di percussione costituite da sistemi di fratture radiali, si formava, in determinate condizioni di intensità di urto o di spessore della lamina, una specie di solido interno di scorrimento, costituito da due figure piramidali a base quadrata o rettangolare, eguali per forma, dimensioni ed orientazione, poste alle due parti della lamina, e unite fra loro, nell'interno del cristallo, da un prisma retto. Egli riporta nella presente nota i risultati delle ricerche che ha fatto in proposito, occupandosi del modo di produrre tali figure, della loro forma e delle loro proprietà.

(C. P.).

Termier P. — *Sur la tectonique de l'Ile d'Elbe.* (Bull. Soc. géol. de France, 4e série, tom. X, fasc. 3–4, pag. 134–160). — Paris.

Per i terreni dell'Elba l'autore assume, sostanzialmente, la successione stratigrafica descritta dal Lotti nella sua monografia su quell'Isola, discutendo però il problema della tettonica dal punto di vista delle nuove teorie sulle falde appenniniche esposte da Steinmann ed osservando che tale problema non poteva essere posto nè nel 1884 nè nel 1886, giacchè in quel tempo nessuno avrebbe pensato a contestare la stabilità e la solidarietà delle diverse unità geologiche che formano l'Isola.

L'autore considera la successione in parola divisa in tre serie tra loro dissimili ed indipendenti, separate da terreni di carreggiamento, cioè: *I serie, o serie profonda,* ricca in granito ed in micrognanito, nella quale l'Eocene (grès, calcari e marne) è privo di roccie verdi ed iniettato di micrognanito; *II serie, o serie intermedia,* costituita da *schistes lustrés* identici a quelli di Corsica, con cipollini e serpentine; *III serie, o serie superiore,* costituita da una successione sedimentaria che s'inizia col Siluriano, termina coll'Eocene e comprende nella sua parte alta una potente formazione di roccie verdi (formazione ofiolitica).

La I serie avrebbe, nella parte occidentale dell' Isola, tutti i caratteri di serie autoctona con andamento perfettamente tranquillo; essa comprende il classico granito del Monte Capanne con profilo a forma di cupola, su cui adagiasi un complesso metamorfico declinante periclinalmente al mare ed immergente, verso Est, sotto l'Eocene, il quale poi si mostra crivellato da iniezioni micrognanitiche.

Nella parte sud-orientale essa presenta lo stesso Eocene, generalmente senza roccie verdi, iniettato qui pure da euriti e porfidi e poggiante sopra un substrato formato di granito, di gneiss o di microgranito *schiacciato* e *laminato;* questo substrato l'autore propone di chiamarlo *piano milonitico*, facendo così corrispondere alle *miloniti* i gneiss ritenuti presiluriani dal Lotti.

La serie II comprende i micascisti lucenti a zone calcitiche, i cipollini variegati (termini pr^3 e pr^4 della Carta del Lotti) ed i serpentini che il Lotti ritenne presiluriani. Questo complesso è petrograficamente identico agli *schistes lustrés* della Corsica, e che dal Lotti furono anche ravvisati alle isole di Gorgona e del Giglio ed al Capo Argentario. Concludendo, la II serie dell'isola d'Elba deve essere tenuta per una *serie metamorfica comprensiva*, abbracciante tutti i terreni dal Trias superiore all'Eocene.

La III serie, successione di terreni sedimentari non metamorfici, è regolare per l'ordine di sovrapposizione dei singoli termini, ma molto irregolare per il loro spessore e per l'andamento lenticolare dei medesimi; alla base ha gli scisti neri siluriani ad Orthoceras e Monograptus, ai quali seguono gli scisti oscuri di Rio Marina (Carbonifero), il grès Verrucano, le carniole cavernose con cavità riempite di dolomite polverulenta e che l'autore ritiene triassiche perchè sormontate da calcari retici fossiliferi.

Sopra il Retico viene il Lias, ed in alto un complesso ofiolitico potentissimo che il Lotti ritiene eocenico, identico a quello della Corsica per il quale è bene accertata l'età, mentre all'Elba non si trovarono gli strati calcarei a nummuliti ed orthofragmine.

In tutta la serie III vi è concordanza approssimativa, ma l'andamento lenticolare, d'origine meccanica, dà luogo a molte piccole discordanze di dettaglio.

Descritte le tre serie costitutive dell'isola, l'autore cerca di stabilire la loro anormale sovrapposizione per carreggiamento. Esamina la struttura del Monte Fabbrello, dove crede risieda il nodo della geologia elbana, e che dice rappresentare un enigma tettonico che il Lotti ha tentato di risolvere ammettendo una faglia: la faglia del golfo di Portoferraio.

L'autore non concorda in questo, ma osserva l'accavallamento del Siluriano sull'Eocene, e nota come fra il Siluriano, base della III serie, e l'Eocene, sommità della I, siano intercalate delle grosse lenti irregolari di *schistes lustrés* della serie II ed il loro serpentino. Rileva altresì che mentre le assise si mostrano, nell'insieme, orizzontali, il Siluriano, presso la Casa Marchetti, si rialza bruscamente e l'Eocene (alberese e macigno) si immerge sotto ad esso con l'intercalazione di una breccia di frizione e di una lama di serpentina dello spessore di pochi centimetri. Da varie altre osservazioni di dettaglio egli è indotto a supporre che questo accavallamento così netto non possa essere con-

siderato come un accidente locale, giacchè la successione si mantiene inalterata per un percorso di due chilometri e mezzo a Sud del Monte Fabbrello. Identiche considerazioni espone per altre località. Alle Ghiaie le due serie I e III vengono a contatto per una superficie piegata e disseminata di breccie di frizione, e la serie II non appare rappresentata neppure da rottami nelle breccie stesse.

Nei due versanti del Colle Reciso si seguono alla stessa maniera i limiti della serie III e I; la serie II non si mostra, e lungo il contatto ora verticale ora inclinato ad Est fra i calcari compatti ed il piano dell' alberese-macigno-porfido (e^3 ed e^6 della Carta del Lotti) si osserva spesso il ritorno delle roccie verdi schiacciate e laminate o, quanto meno, ridotte allo stato di piccoli lembi.

In conclusione i rapporti tettonici delle tre serie non possono spiegarsi che per una sovrapposizione anormale. La serie III non ha *radtci* all'isola d'Elba e *galleggia* sulla I o sulla II formando due sinclinali dissimetriche con i bordi occidentali raddrizzati, stirati e guarniti di breccie di frizione, mentre i bordi orientali sono dolcemente inclinati e molto meno distesi. Nemmeno la II serie ha *radici* all'Elba e *galleggia* sulla 1, ma essa, già in origine poco potente, è ridotta ad una serie di lenti, di cui la più grossa non misura che 200 metri di spessore.

La I serie, substrato dalle altre due, sebbene offra delle traccie evidenti di schiacciamento e di laminazione, può anche essere autoctona. Si può per ora solo affermare il relativo spostamento della III e della II serie in rapporto alla I, spostamento che ha talvolta impresso la sua azione anche su quest'ultima.

L'isola d'Elba è dunque un *paese di falde*. Nulla ci dimostra che queste siano delle pieghe coricate, come può dirsi per la maggior parte delle falde delle Alpi; non si scorge all'Elba alcuna cerniera nè alcun fascio rovesciato. Le falde dell'isola d'Elba (serie III e II) sono il prolungamento di quelle della Corsica orientale, e qui l'autore rievoca la constatazione fatta da lui, in collaborazione col signor E. Maury, di una falda superiore che comprende alla base una lama di granito schiacciato e sopra di essa dei lembi di Carbonifero o di Permiano e del Trias e del Lias; infine dell'Eocene con roccie verdi e scisti e grès a fucoidi forse oligocenici. Questa falda superiore riposa sul complesso degli scisti *lustrés*, anch'esso parzialmente carreggiato e mostrante potenti intercalazioni di granito alcalino laminato (protogino). Nella Corsica il substrato reale di questa formazione è sconosciuto; essa perciò deve ritenersi identica al complesso delle roccie verdi della III serie dell'Elba, come gli scisti *lustrés* di Bastia e di Bas-Golo sono identici agli scisti *lustrés* elbani. La III serie elbana corrisponderebbe pertanto alla falda superiore côrsa, e la II agli scisti *lustrés* della Corsica.

Le falde elbane altro non sarebbero che le falde côrse, e si prolungherebbero verso la penisola italica insieme alla serie profonda (I^a) che le sopporta, e

questa conserverebbe in Italia il proprio granito ed il microgranito, nonchè il suo speciale Eocene (alberese e macigno), completandosi però coll'aggiunta d'un potente Permiano (verrucano) e dei termini secondari, guirassici e cretacei. Questa serie profonda italiana apparisce da un gran numero di *finestre* aperte attraverso le falde appenniniche; essa formerebbe lo zoccolo dell'Appennino, e le estreme catene delle Dinaridi. L'autore esamina quindi la parte che avrebbe avuto la Corsica nella formazione delle catene terziarie della regione tirrena, ammettendo un movimento relativo dell'ampiezza di circa 300 km. fra la III e la I serie e che egli chiama l'*avanzata delle Dinaridi.*

L'autore rileva altresì che nella regione alpina le Dinaridi si sovrappongono alle Alpi, mentre nella tirrena sono a loro volta sormontate dalla Corsica, dalla Sardegna e dalle falde elbane ed appenniniche, e questa differenza tra il regime alpino e quello appenninico egli attribuisce all'ostacolo frapposto all'avanzata superficiale delle Dinaridi del massiccio côrso-sardo, che oggidì rovinato, occupò in altre epoche gran parte del Mediterraneo occidentale.

Soggiunge, infine, che dallo studio della geologia sarda e côrsa molte idee, prima incerte, sono state oggi chiarite, e che lo straripamento del paese dinarico sul paese alpino al Nord sarebbe da ritenersi l'ultimo stadio della storia della catena terziaria. Bisognerebbe oggi sapere in qual punto della Liguria ed in quale modo avvenga la transizione dal regime alpino al regime appenninico, problema questo interessantissimo per la storia generale della catena terziaria del Mediterraneo.

La memoria è illustrata da varie figure.

(E. Tissi).

Terrile F.— *La Valle Scrivia.* (Riv. fis. mat. e sc. nat., anno XI, n. 131, novembre 1910). — Pisa.

E' uno studio della Valle Scrivia sotto l'aspetto orografico, idrografico e geologico.

La Scrivia, è uno dei più importanti affluenti di destra del Po, ha origine dal M. Antola sull'Appennino Ligure, un corso di 88 Km. ed un bacino idrografico di 1092 Kmq. L'A. dopo averne descritto l'andamento generale e quello dei vari suoi affluenti, passa a stabilirne la portata, che stima in l. 320 al 1'' durante le piene; ma in estate l'alveo del torrente in pianura si asciuga completamente. Però la maggior parte delle sue acque, cioè 400 l. al 1'' a Busalla vengono deviate e condotte a Genova come acqua potabile.

La circolazione sotterranea delle acque di questo torrente non è molto attiva. Le poche sorgenti, che vi si incontrano compariscono nella zona più alta della valle

sui confini degli alberesi cogli scisti argillosi sottostanti; oppure alla base dei conglomerati addossati agli stessi calcari ed alle argille come intorno a M. Maggio, a Savignone ed altrove. Questi conglomerati oligocenici sono assai permeabili e quindi aridi; come non meno povere d'acqua sono le marne e le arenarie mioceniche che seguono più a valle, addossate a più riprese fino alla pianura. Soltanto nella zona dei gessi scaturiscono qua e là poche sorgenti sulfuree, di cui alcune di qualche importanza, come quella di Sardigliano.

I materiali estrattivi della valle Scrivia si riducono a pietre da costruzione, da calce, da cemento e da gesso ed argille da laterizi. Danno calce idraulica e cemento i calcari marnosi eocenici della parte superiore e più antica della valle, pure usati come pietra da costruzione. A questo scopo vengono adoperati anhe i conglomerati tongriani che s'incontrano nella parte media, come a Savignone ed a Ronco. In altri luoghi, come ad Arquata, servono calcari ed arenarie mioceniche. A Sarezzano il calcare bianco miocenico è usato per la fabbricazione della calce e del cemento, come si pratica a Casale. Il gesso, di solito lamellare, si estrae da parecchie cave fra le molasse e le argille a Carezzano, Villavernia, Sardigliano, S. Agata, ecc. Numerose ed importanti le fornaci di laterizi nella pianura.

L'A. si sofferma quindi lungamente nello studio della morfologia della valle di cui esamina i profili longitudinali e trasversali sia del tronco principale che nei valloni affluenti in rapporto ai terreni ed alle varie vicende che subì il torrente a partire dall'epoca della sua origine, che egli crede doversi riportare al periodo dell'Oligocene. Infine, intorno alla stratigrafia ed alla successione dei terreni, l'A. rammenta come la Valle Scrivia sia nota come esempio classico di una serie completa di tutti i piani delle formazioni terziarie. Da monte a valle si succede infatti senza interruzione una lunga serie di roccie sedimentari che secondo l'opinione di alcuni andrebbe dal Cretaceo superiore al Quaternario recente, secondo altri si inizierebbe coll'Eocene medio.

Molte discussioni si fecero sulla vera distinzione cronologica da adottarsi in questa serie; ma intanto, in attesa che altre scoperte di fossili non suggeriscano alrtimenti, l'A. propone di adottare quella che egli espone in un quadro comprensivo della serie stessa, come la più naturale e la più accettabile.

Seguono speciali considerazioni sugli argilloscisti, sulle formazioni eruttive che con essi hanno relazione, sui conglomerati oligocenici e le formazioni posteriori e sui terrazzi del Quaternario.

(D. Z.).

Tilmann N. — *Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Trias des Monte Guglielmo.* (Briefl. Mitt. 2 d. D. Geol. Ges. Bd. 61, 1909. Mon. Ber, n. 4, S. 198–216). — Berlin.

In questa nota, che fa seguito ad una precedente relazione sulle formazioni triasiche della Val Trompia, pubblicata nel 1907, l'autore si occupa, più che altro, dei caratteri stratigrafici, rilevando anzitutto che gli strati del Permiano e del Trias inferiore si manifestano soltanto nella parte settentrionale della zona in esame e che dappertutto tali strati urtano contro gli scisti cristallini del Monte Muffetto.

Accenna poi all'imponente complesso dei calcari a *Gracilis*, agli strati di Wengen, ai calcari di Esino, ai calcari di Raibl ed ai numerosi spuntoni porfirici che, come in Val Trompia, attraversano la formazione triasica. Esterna, infine, alcune considerazioni tanto sulle caratteristiche tettoniche del Monte Guglielmo, quanto su quelle della regione e della intera serie alpina.

(E. Tissi).

Toniolo A. R. — *Carta della permeabilità delle roccie del Bacino d'Alpago e brevi note illustrative.* (R. Mag. Acque, Uff. idrogr.- pubb., n. 10). — Venezia.

Dopo aver rilevato che il bacino idrografico dell'Alpago forma una conca quasi chiusa al confine delle tre provincie di Belluno, Treviso ed Udine, e che è costituito da una sinclinale con asse diretto prevalentemente Nord-Sud, l'autore descrive la natura geo-litologica dei terreni costituenti il bacino medesimo, che sono il Giurese, il Cretaceo, il Cenozoico ed il Quaternario, e li ripartisce poscia, rispetto al loro vario grado di permeabilità, in roccie *impermeabili, poco permeabili, semipermeabili* e *permeabili,* adottando cioè la classificazione proposta ed usata dal prof. Fabiani. Tra le roccie *impermeabili* l'autore annovera le marne eoceniche ed il terreno morenico dei grandi depositi glaciali, nonchè le zone torbose e paludose. Tra le roccie *poco permeabili* egli comprende i calcari del Lias medio, del Dogger, del Malm e della Creta inferiore, la scaglia marnosa, il calcare nummulitico e quello glauconitico dell'Oligocene, i conglomerati e breccie fortemente cementati.

Tra le rocce *semipermeabili* include i su citati calcari del Giura e della Creta quando sono a strati verticali, il calcare a Rudiste fortemente inclinato, la scaglia rossa fratturata e l'arenaria miocenica.

Come *permeabili* annovera i calcari a Rudiste fratturati e ricchi di manifestazioni carsiche, le frane, il detrito di falda poco cementato, le alluvioni sciolte ed i depositi glaciali di circo.

Chiude il lavoro un computo dell'estensione planimetrica e percentuale delle aree occupate dalle suddette suddivisioni ed alcuni cenni idrografici del bacino in parola.

Corredano la memoria una Tavola dimostrativa, a colori, alla scala di 1 : 100 000 ed una seconda Tavola indicante i profili longitudinali dei principali corsi d'acqua del bacino idrografico di cui si tratta.

(E. Tissi).

Tornquist A. — *Alpen und Apennin auf Sardinien und Korsika.* (Geol. Zentr. Bd. 15, n. 14, S. 667). — Leipzig.

La nota ha per oggetto di dimostrare l'esistenza d'un diaframma («Landbarre») triassico verso la parte settentrionale della zona alpina e che divideva un mediterraneo triassico a Nord da un mare triassico aperto (oceano) a Sud. La continuazione poi di tale diaframma verso Mezzogiorno divideva pure, da Nord a Sud, i monti granitici della Corsica dai massivi granitici della Sardegna orientale.

L'autore cita in proposito i lavori del Termier e del Maury ed espone alcune considerazioni sui carreggiamenti alpini ed appenninici, a questi ultimi attribuendo la formazione montuosa della Corsica orientale e dell'Elba.

(E. Tissi).

Trener G. B. — *Ueber das Alter der Adamelloeruptivmasse.* (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst, 1910, n. 4, pag. 91–115). — Wien.

L'Autore, dopo un esame storico della questione, conclude non potersi finora affermare che le masse eruttive del campo di sprofondamento periadriatico siano contemporanee. L'età di ognuna di esse deve essere determinata caso per caso.

Per l'Adamello, l' Autore, dopo accurato rilevamento, ha potuto accertare che la tonalite ha metamorfosato tutta la serie della dolomia principale, mandandovi anche apofisi. Non ha potuto però esaminare una località della zona di contatto dove anche l'Infralias potrebbe essere rappresentato. Gli altri luoghi dove l'Infralias ed il Lias si mostrano nei dintorni sono distanti almeno 10 Km. dalla tonalite, ma non vi si scorgono segni di metamorfismo. L'Autore non crede poter ammettere le considerazioni teoretiche addotte dal Salomon per provare l'età terziaria della massa dell'Adamello, e si riserva tornare sull'argomento a rilevamento compiuto.

(V. N.).

Trener G. B. — *Die Lagerungsverhältnisse und das Alter de Corno Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe.* (Verandl. der k. k. geol. Reichsanst., n. 16). — Wien.

L'A. espone i risultati del rilevamento molto minuto della massa eruttiva del Corno Alto nella Val Sarca, ad oriente del gruppo tonalitico dell'Adamello. Gli affioramenti sono propriamente due: la massa del Corno Alto e quella che l'Autore chiama di Sortino. Entrambe hanno un nucleo granodioritico che fa passaggio gradualmente ad una diorite quarzifera micacea, che assume talora la struttura parallela. L'orneblenda si mostra soltanto localmente nelle parti periferiche. I due dicchi sono intrusivi negli scisti cristallini che hanno metamorfosato, e dentro ai quali mandano apofisi. Le superficie di contatto sono sempre verticali o quasi.

In quanto all'età della roccia eruttiva di Corno Alto rispetto a quelle dell'Adamello l'Autore stabilisce la seguente serie: 1ª Granodiorite di Corno Alto. 2º Anfibolite ad orneblenda. 3º Tonalite di Re di Castello. 4º Granito. L'Autore riserva ad uno studio ulteriore l'esame del posto che in questa serie spetta alla tonalite dell'Adamello.

(V. N.).

Trener G. B. — *Il Ponte dell'Orco di Val Bronzale in Valsugana* (Tridentum, anno XII, fasc. I-II, pag. 73–77). — Trênto.

L'A. descrive l'aspetto del ponte naturale di Val Bronzale (Valsugana) che si presenta con un'arcata di 40 metri di luce sul fianco orientale del Monte di Lefre, culminante a 1302 m.

Entrando nella questione della genesi di questo curioso fenomeno naturale, passa ad esaminare la serie dei terreni che si trovano salendo da Strigno verso il monte, e che va dagli scisti filladici quarziferi agli strati permiani, triassici e liassici per terminare coi calcari giuresi che formano la cima. Dal punto di vista tettonico il Lefre, osservato dalla stazione di Strigno, presenta una struttura complicata, una specie di piega a ginocchio lacerata da una faglia secondaria. Una striscia di terreno terziario appare poi ai piedi della scoscesa pendice dolomitica formato da marna intermezzata da straterelli di minuto conglomerato e banchi di lignite, che furono per qualche tempo escavati. Salendo al *Ponte dell'Orco* per il sentiero della miniera, si trova che l'arcata del ponte è formata dalla dolomia principale; ma dietro all'arco si trovano gli strati marnosi raibliani, che sono per loro natura facilmente erodibili.

L'A. spiega quindi come il torrentello che scende dal Lefre abbia potuto affondare in queste marne una tasca separante la dolomia principale da quella sottostante dello Schlern. D'altra parte la dolomia compatta, che è tagliata frequentemente da diaclasi, è costantemente traversata dall'umidità; la quale col tempo deve averne disgregata la superficie producendo colla sua azione lenta, ma costante, uno di quegli antri detti *coveli* che sono sì frequenti nelle dolomie del Trentino. Questo, progredendo nel suo affondarsi nella roccia, ha finito per sfondare la parete dolomitica e riunirsi alla tasca scavata negli strati raibliani; e da ciò l'origine dell'arco.

Il trovarsi poi subito a valle dell'arcata naturale quel lembo di terziario, dà al quadro un risalto speciale formandovi una larga cornice boscosa, in contrasto colla nudità della dirupata parete dolomitica, sulla quale l'erosione modellò il ponte nel modo descritto.

(D. Z.).

Trauth F. — *Die Grestner Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna.* (Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr-Ung. u. d. Orients 1909. 22, pagine 1–142). Wien.

In questa nota l'autore rileva anzitutto la diversità delle interpretazioni e del significato stato in addietro attribuito alla denominazione di « Strati di Gresten », definizione che venne poi parzialmente chiarita in seguito agli studi di Suess e di Stur.

Sotto la denominazione di « Strati di Gresten » l'autore comprende la formazione liassica al limite tra il Flysch e la zona settentrionale dei calcari alpini, che si estende per un tratto di circa 200 Km.

L'autore descrive tale formazione nei suoi vari membri e nei suoi caratteri geologici, stratigrafici e paleontologici, soggiungendo che la fauna è formata da Bivalvi e Brachiopodi, di cui enumera 165 specie e varietà, 29 delle quali furono ritenute come nuove.

Accenna infine ai caratteri di questa fauna ed ai suoi rapporti con quella di altre formazioni liassiche d'Europa.

(E. Tissi).

Trauth F. — *Zur Tektonik der Subalpinen Grestner Schichten Oesterreichs.* (Mitt. geol. Ges., Wien 1, 112 pag., Taf. IV–VII).— Wien.

Descrive l'autore i caratteri litologici e stratigrafici di questa formazione (Strati di Gresten), che si manifesta specialmente nei dintorni di Hinterholz e Gresten, presso Reinsberg e Bernreuth.

(E. Tissi).

TROVATO CASTORINA G. — *Sulla radicattività di prodotti vulcanici dell'ultima eruzione etnea*, marzo–aprile 1910. (Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, fasc. 12, maggio 1910, pag. 21–26). — Catania.

L'autore ha trovato che i prodotti vulcanici dell'eruzione dell' Etna del marzo–aprile 1910, lave, sabbie e ceneri, presentano una radioattività piccolissima; minore nelle lave e maggiore nelle ceneri. Avendo poi esaminato lave delle eruzioni precedenti, a cominciare dalle preistoriche, riscontrò che esse sono più attive, e tanto più quanto più antiche.

VERRI A. — *L'uomo preistorico nella conca di Terni* (*Appendice*). (Boll. Soc. geol. it., anno XXIX, fasc. 3°, pag. 457–476, con 1 tav.). — Roma,

E' un complemento alla nota seguente compilata sullo stesso argomento dall'autore e dal prof. Luigi Lanzi.

In questa memoria suppletiva l'autore raccoglie in annotazioni complementari episodi, incidenti, dettagli omessi nella nota precedente, aggiungendo anche qualche particolarità che gli è capitato di rilevare in seguito.

Coll'aiuto della geologia, col sussidio delle scoperte etnografiche ed archeologiche, coll'ausilio della storia, l'autore scruta quale influenza la natura e l'orografia del paese avesse nella vita oscurissima degli abitatori della Conca di Terni, e cerca la ragione per la quale una gente sia rimasta nel buio più oscuro accanto alla civiltà etrusca giunta all'apogèo ed a poca distanza dal popolo romano che da qualche secolo registrava le proprie gesta.

(E. TISSI).

VERRI A. e LANZI L. — *L'uomo preistorico nella conca di Terni*. (Boll. Soc. geol. ital., anno XXIX, fasc. 1°, pag. 117–155, con una tav.) — Roma.

Gli autori fanno anzitutto una particolareggiata descrizione geo-morfologica della regione, rilevando i rapporti cronologici delle formazioni, la loro tettonica ed i caratteri litologici, orografici ed idrografici.

Passano quindi a considerazioni e raffronti d'indole archeologica e storica, rilevando gli avanzi di antichissime costruzioni, le tombe ad inumazione, i sepolcreti, il vasellame, le armi ed altri oggetti di selce, di bronzo, di rame, di ferro in questi rinvenute.

Soggiungono gli autori che in alcuni punti della conca di Terni furono trovati avanzi di un'industria primitiva, e recentemente un esteso sepolcreto giudicato della fine dell'età del bronzo o ai primordi dell'età del ferro.

In alcuni scavi furono trovati rottami di stoviglie con ossa ritenute di *Cervus elaphus* Lin., *Bos taurus* Lin., *Equus caballus* Lin., *Felis catus* Lin., ecc. Fu incontrato l'uomo della età della pietra ai margini del lago Velino; quello dell'età del bronzo nella Valnerina, e poco dopo compaiono anche le genti della prima età del ferro costituite con ordinamenti sociali.

(E. Tissi).

Vigo D. — *I terremoti livornesi del* 1742 *e i documenti officiali.* (Riv. di Fis., Mat. e Sc. Nat., anno 11, n. 124–125, pag. 309–336). — Pavia.

Vinassa de Regny P. — *Fossili ordoviciani del nucleo centrale Carnico.* (Atti Acc. Gioenia, anno LXXXVIII, serie V, vol. III, Mem. XII, con 3 tav.). — Catania.

L'A. illustra in questa Memoria la fauna raccolta a Cas. Meledis, al Palon di Pizzul ed al Chiadin di Lanza. Questa fauna appartiene al tipico Caradoc e comprende 51 specie, fra le quali presentano grande interesse le Monticuliporidi ed i Brachiopodi; le Cistidee furono già studiate dal Bather. Sono nuove le seguenti forme: *Monticulipora carnica, Monotrypa Paronai, Monotrypella italica, M. Consuelo, Heterotrypa Dal Piazi, Callopora Taramellii, C. forumjuliensis, Prasopora fistuliporoides, Striatopora Gortanii, Trematopora Pironai, Berenicea gigantea, Fenestella carnica, Polypora Tommasii, Orthis carnica.*

La fauna esaminata ha stretti collegamenti coll'Ordoviciano sardo; quasi nessuno colla Boemia. I fossili descritti sono pressochè tutti figurati.

(C. C.).

Vinassa de Regny P. *Fossili mesozoici delle Prealpi dell'Arzino* (con. 1 tav). (Boll. Com. Geol. it., vol. XLI, fasc. 2°, pag. 173–199). — Roma

Questa nota è destinata a documentare paleontologicamente il rilevamento geologico dei dintorni di Verzegnis fatto dal dott. Gortani. Le forme descritte comprendono 10 lamellibranchii e 7 brachiopodi del Lias inf.; 14 brachiopodi del Lias medio; 1 brachiopodo e 3 ammoniti del Titoniano. Una tavola accompagna la Memoria.

(C. C.)

Vinassa de Regny P. — *Ancora per le acque sotterranee delle Puglie.* (Gior. Geol. pr., anno VIII, fasc. 1°, 2°, pag. 81–84). — Catania.

Brevi considerazioni in occasione della pubblicazione di una Conferenza del prof. De Giorgi, di Lecce, intorno al problema dell'acqua di Puglia.

(V. N.).

Vinassa de Regny P. — *La colata lavica dell'eruzione etnea del* 23 *marzo* 1910. (Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, fasc. 13°, 1910, pagine 5–10). — Catania.

Fornisce notizie sull'estensione, volume e velocità della colata lavica dell'eruzione dell'Etna del 23 marzo 1910.

Egli ha tiovato: pei l'estensione della colata principale m.² 5,076,000; e per il volume 65 milioni di m.³, con errore più probabile in meno.

Quanto alla velocità bisogna naturalmente distinguere quelle eccezionali di qualche punto particolare e quella generale di avanzamento. Fra le prime la massima riscontrata dall'autore è stata di 5 m. al secondo, su pochi metri di distanza. Per la velocità generale, si possonc distinguere due periodi: quello iniziale e quello successivo: nel primo si passa nei successivi tratti da 500 m. all'ora a 230 e 165; nel secondo, quandc nello sbocco della piana di S. Leo cessava la forte pendenza e la lava poteva espandersi liberamente, si hanno avanzamenti di 60 m., 20, sino a 2.30 per l'ultimo chilometro, percorso in 16 giorni.

Caratteristica che l'autore pone in rilievo, si è la grande massa di lava eruttata nei primi tempi, che faceva presumere un'eruzione più imponente di quella poi verificatasi. Nelle prime 6 ore la lava emessa può valutarsi a circa due milioni di m.³; e dopo 24 ore il volume poteva calcolarsi a circa nove milioni di m.³.

Vinassa de Regny P. — *I nuovi monti Riccò.* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, fasc. XII, Serie 2ª, maggio 1910, pag. 14–20). — Catania.

Sono alcune notizie sui crateri dell'eruzione dell'Etna del 1910, per i quali egli propose il nome del prof. Riccò. E' data una carta ed una sezione alla scala di 1:)0,000.

WAAGEN L. — *Die unterirdische Entwässerung Istriens und die Wasserversorgung dieses Landes.* (Verandl. k. k. geol. Reichsanst. n. 6. 1910, pag. 139). — Wien.

Rileva anzitutto l'autore essere l'Istria una regione eminentemente e tipicamente carsica. Per quanto si estende la formazione calcarea, rarissimi sono i corsi d'acqua superficiali; fiumi e torrenti appena usciti dai letti impermeabili spariscono nel sottosuolo inabissandosi nei meandri della rete carsica sotterranea. E' quindi lecito affermare essere l'Istria una regione canalizzata dalla natura in maniera affatto speciale; infatti tutte le investigazioni e le ricerche sinora fatte inducono a ritenere che sotterraneamente esista una sviluppatissima circolazione acquea.

Dopo avere, tra l'altro, accennato alle constatazioni fatte in occasione del rifornimento d'acqua alla città di Parenzo, l'autore rileva che i progetti finora escogitati per provvedere d'acqua potabile tutta la regione Istriana sembrano poco attendibili, e ritiene che sarebbe stato preferibile risolvere la questione in diverso modo, utilizzando, cioè, caso per caso, le risorse idriche locali.

(E. TISSI).

WASHINGTON H. S. and WRIGHT E. — *A feldspar from Linosa and the existence of Soda anorthite* (Carnegieite). (American Journal of Science, S. IV, vol. XXIX, pag. 52-70). — New Haven.

Il minerale descritto in questa nota si trovò in cristalli sciolti, in un piccolo cono di cenere del vulcano Monte Rosso, nell'isola di Linosa.

I cristalli variano grandemente in dimensioni: il maggiore misura cm. 3.5 di lunghezza e circa 2 di spessore: non si potè avere materiale soddisfacente per le misure cristallografiche, per la lava che aderisce fortemente alle faccie dei cristalli. Il peso specifico è di 2.693 a 3° e 2.693 a 17°: tenuto conto della magnetite inclusa, può assumersi il valore di 2,684. La durezza è prossima a 6.

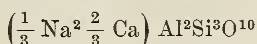
Dalla media di tre analisi risulta la seguente composizione:

SiO^2	52.77
TiO^2	traccie
Al^2O^3	29.50
Fe^2O^3	0.65
FeO	0.17
MgO	0.05
CaO	10.66
Na^2O	5.40
K^2O	0.74
H^2O	5.36
	100.30

Trascurando il ferro e la magnesia provenienti dalle inclusioni e l'acqua, considerata come umidità assorbita dalla polvere, gli autori giungono alla seguente composizione:

Si^2O^2	53.26
Al^2O^3	29.78
CaO	10.76
Na^2O	5.45
K^2O	0.75
	100.00

cui corrisponde approssimativamente la formola:



$$\left(\frac{1}{3} Na^2 \frac{2}{3} Ca\right) Al^2Si^3O^{10}$$

che gli autori ampiamente discutono.

WELTER O. A. — *Ueber die tektonische Stellung der Walliser Gneissdeckfalten.* (Centr. f. Min. Geol. Pal. n. 6, 1910). — Stuttgart.

Secondo gli studii dell'Autore e di altri nei Grigioni meridionali, le falde dello gneiss del Ticino stanno sotto quelle lepontiniche (piemontesi) e sopra quelle elvetiche, e perciò alla base degli scisti dei Grigioni (Bündnerschiefer). Per ciò prima dei grandi carreggiamenti stavano sotto al mare dei calcescisti (Bündnerschiefer) il quale stava a Sud del mare della zona elvetica ed a Nord di quello della zona delle Klippen. Fondandosi sopra tale determinazione l'Autore ritiene di potere stabilire la posizione tettonica delle falde gneissiche del Vallese. Dopo avere esaminato le opinioni di Schmidt, Schardt ed Argand, conclude che pure queste falde stanno sotto quelle lepontiniche, e sopra le elvetiche, per modo che in tal senso stanno sotto le prealpi (svizzere), le quali alla loro volta per conseguenza possono avere le loro radici soltanto a S della falda gneissica occidentale superiore. Da questa conclusione è tratto l'Autore ad ammettere che le radici della falda delle breccie e delle due delle Klippen debbono essere nella zona del Canavese, dove già l'Argand ha collocato le radici della falda retica.

(V. N.).

YOUNG A. P. — *On the glaciation of the Navis Valley in North Tirol.* (The Geol. Mag. n. 552, dec. V, vol. VII, n. VI,. — London,

L'A. in una sua comunicazione preliminare aveva dimostrato come l'ampio bacino glaciale chiamato il « Grubl » nella valle di Tarn potesse considerarsi come l'effetto dell'erosione di una breve lingua di ghiaccio formatasi quando

la linea delle nevi perpetue stazionava alla quota di 2400 m. Nella valle di Navis vi sono molti fatti che l'Autore ha osservato ed adduce a prova di questa sua teoria.

(V. N.).

ZACCAGNA D. — *Parere tecnico nella causa nanti al R. Tribunale di Massa fra Lodovici Egisto, attore, e Colombi, Dell'Amico e Walton, convenuti.* (1 opusc. di 45 pag. con 20 tav). — Livorno.

E' una perizia redatta dall'A. in una causa legale riguardante i confini tra le cave marmifere dette di *Carbonera*, *Strinato* e *Ciresuola*, situate sul fianco S del M. Maggiore, in territorio di Carrara, e diretta a stabilire qual sia, e, per la parte abrasa dalle escavazioni, quale fosse la posizione del crinale che segnava tale confine.

La perizia assume come base una mappa topografica espressamente rilevata di tutta la località che doveva essere studiata per comprendere il modellamento orografico naturale di quel contrafforte marmoreo di cui gli scavi hanno modificato il crinale. Si aggiunge per confronto una copia della Carta topografica mineraria della regione stessa, una descrizione geologica e le tavole risguardanti varie perizie precedenti da cui possono desumersi le condizioni originarie della località. L'A., con un esame minuzioso, guidato dalla speciale conoscenza dei caratteri litologici e stratigrafici della formazione marmifera di quei luoghi, desume l'andamento dei piani di stratificazione della massa marmorea, per giungere a dimostrare come lo sperone roccioso tra le regioni *Carbonera* e *Ciresuola* venisse a terminare con un nodo prominente sovrastante alla regione *Strinato*. Questa faccia dello *Strinato* risulta corrispondere al *verso* dei banchi marmorei come le faccie dello sperone sui lati della *Carbonera* e della *Ciresuola* corrispondono al così detto *contro* di quei banchi. Colla scorta di queste considerazioni geologiche e degli svariati elementi topografici e descrittivi viene in seguito determinata la posizione del nodo orografico e quindi delle linee di confine che ivi concorrevano primachè esso venisse decapitato, abraso ed inciso dalle escavazioni avanzate dalla regione *Carbonera*.

Le argomentazioni dell'A. vengono anche confermate dalla produzione di una vecchia fotografia della località presa prima che gli scavi intaccassero quel crinale discendente dal M. Maggiore, dimostrando l'attendibilità delle deduzioni fatte in questa perizia.

(D. Z.).

ZAMBONINI F. — *Sulla vera natura della pseudonefelina di Capo di Bove, presso Roma.* (Rend. Acc. Napoli, ser. 3a, vol. XVI, fasc. 3o e 4o, pagine 83-86). — Napoli.

Sulle pareti delle fenditure delle geodi della leucitite di Capo di Bove (Roma) è stata da lungo tempo notata la presenza di un minerale in aghetti od in prismi esagonali per lo più incolori o biancastri, del quale ebbero già ad occuparsi diversi autori, come il Ferber, il Lapi, il Fleurian de Bellevue, l'Hauy, il Brocchi, il von Rath ed altri, che la riferirono a specie diverse.

Dagli studi dell'autore risultò trattarsi effettivamente di una pseudonefelina, che trova il suo logico posto tra la caliofilite del Monte Somma ($KAlSiO^4$) ed il silicato rispondente alla formula $NaAlSiO^4$).

La pseudonefelina ha la durezza di circa 6; peso specifico 2.68.

Non contiene solfati e appena minime traccie di cloro; contiene invece una quantità abbastanza notevole di calcio, caratteri questi che la differenziano dalla microsommite e dalla nefelina.

(E. TISSI.).

ZAMBONINI F. — *Mineralogia vesuviana.* (Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat., Serie 2a, vol. XIV, n. 6; 368 pag. con 80 fig. nel testo). — Napoli.

Questa memoria fu premiata nel 1909 dall'Accademia di Napoli, su relazione dei professori Bassani e De Lorenzo. Dopo due capitoli preliminari in cui è dato un cenno storico dei progressi della mineralogia vesuviana ed è esposta la giacitura e l'origine dei minerali del Vesuvio e del Somma, l'autore passa alla parte speciale ed essenziale dell'opera, in cui descrive tutte le specie mineralogiche finora osservate, le quali, tenuto conto anche di alcune non sicure, sommano a circa centocinquanta.

Per ogni minerale, dopo un elenco bibliografico ed un cenno intorno alla sua scoperta, al Vesuvio ed al Monte Somma, sono fornite tutte le notizie finora esistenti sui suoi caratteri cristallografici, fisici e chimici e sulla sua giacitura. Lungi dal fare un semplice lavoro di compilazione, l'autore ha ripreso in esame tutte le specie, valendosi di un ricco materiale che per vari modi fu posto a sua disposizione, giungendo spesso a risultati molto importanti, scoprendo specie nuove per la scienza o per la località e meglio individuando parecchie delle già note.

ZUFFARDI P. — *Le Alpi e gli Appennini secondo le nuove teorie oro-tectoniche.* (Riv. fis., mat. e sc. nat, anno XI, n. 122, pag. 97-112). — Pavia.

L'autore esordisce accennando al profondo sconvolgimento portato nelle teorie orogenetiche delle Alpi dall'impreveduto incontro, constatato durante il traforo del Sempione, di scisti intercalati nel gneiss ed al conseguente rifiorire di nuove arditissime teorie che portarono ad una concezione tutta diversa del sistema alpino.

Prima d'allora si immaginavano le Alpi come costituite da una regolare sovrapposizione di strati ad un basamento o nucleo di rocce cristalline formanti l'ossatura della catena montuosa ed affioranti sulle alte vette anche in dipendenza del lavoro di erosione.

Entrando invece nell'odierno ordine di idee l'autore viene a parlare delle masse esotiche o *Klippen* della Svizzera e della conseguente *teoria del carreggiamento* (*charriage*) avanzata dallo Schardt, e dalla *teoria dei ricoprimenti* proposta dal Lugeon, teorie che vennero poi entusiasticamente accolte e seguite dal Termier e dall'Heim.

Per quanto riguarda le Alpi, l'Autore, dopo un accenno ai *massicci a ventaglio del Mercantour, delle Aiguilles Rouges, del M. Bianco, del Gottardo*, ecc., ai così detti *massicci a cupola del Vallese, del Ticino, del Gran Paradiso, dei Grigioni*, dei *massicci coltri* o *massicci di ricoprimento*, viene a parlare delle pieghe-coltri o *nappes*.

Oltre a quelli verificatisi nelle rocce cristalline, l'autore tratta quindi dei ricoprimenti che si manifestano nelle rocce sedimentarie, rilevando la diversità tra le Alpi calcari del Sud a *facies mediterranea*, e le Alpi calcari del Nord a facies elvetica, in seguito a che egli è tratto ad affermare che esistono veri ed innegabili *ricoprimenti, rovesciamenti* e *scivolamenti* in tutta la regione alpina, i quali fenomeni devono essersi verificati nell'epoca terziaria e sopratutto nel Pliocene.

Relativamente agli Appennini, l'autore ricorda che lo Steimann, lo Schmidt, il Lugeon, l'Argand, il Termier estesero anche all'Appennino l'ipotesi dei carreggiamenti e ricoprimenti alpini, diguisachè anche l'Appennino sarebbe autoctono solo in minima parte. Da rocce in posto sarebbero formati soltanto i Monti della Spezia, le Alpi Apuane, la catena Metallifera. Secondo lo Steimann le rocce ofiolitiche con le argille scagliose, i galestri, gli scisti argillosi, generalmente ritenuti eocenici, sarebbero scivolate, carreggiate per oltre 200 Km., provenendo da ponente, probabilmente dalla Corsica, dove aveva *radice* la enorme piega coricata che originò questo ricoprimento.

Lugeon ed Argand ponevano le *radici* dei monti della Sicilia settentrionale e della Calabria molto a Nord, nel Tirreno; Termier, contraddicendo allo Stei-

mann, è d'avviso che i ricoprimenti alpini ed appenninici si movessero in senso contrario, cioè i primi verso Ovest, i secondi verso Est, intorno ad *un asse di ventaglio* sito probabilmente tra la Corsica e l'Elba.

Lo Schmidt ritiene che il Capo Gargano e le piccole isole di Pelagosa, Pomo, Brusing e parte di Lissa siano dovuti ad un ricoprimento proveniente dalla catena del M. Brebit, nella Bosnia.

L'autore espone, infine, alcune ipotesi sulle cause più probabili che hanno prodotto i corrugamenti in genere e quello alpino in ispecie, con i relativi conseguenti fenomeni, e notando come la tettonica e l'orogenesi siano di fatto strettamente legate; egli rigettando le teorie del Reyer e di altri, ritiene che maggior grado di verosimiglianza possa attribuirsi alla *Teoria isostatica* del Dutton, basata in parte sulla *Teoria delle Geosinclinali* di Hall, per la quale si ammette che mentre i sedimenti andavano deponendosi sul fondo del mare, questo gradualmente si approfondisse, e mentre la zona di raccoglimento si approfondiva, la zona di derivazione, alleggerita, doveva elevarsi. La spinta laterale del materiale profondo che rientra sotto il continente spiegherebbe il corrugamento degli strati in pieghe.

(E. Tissi).

Zuffardi P. — *Serie dei terreni tra il T. Taro e il T. Baganza* (prov. di Parma). (Atti Soc. it. sc. nat., vol. XLIX, opusc. di 32 pag. con 1 tav.). — Pavia.

La regione in esame si stende in direzione SO-NE, limitata a Sud dal T. Cogena, affluente di destra del T. Taro, e dalla Cisa alle cui pendici ha origine il ramo occidentale del T. Baganza; ad ovest e ad est di essa scorrono il T. Taro ed il T. Baganza, a nord trovasi la grande pianura padana. Nella parte meridionale si osserva una estesa formazione di scisti argillosi eocenici, di aspetto rovinoso per le forti contorsioni e pieghettature degli strati a pendenze e direzioni svariatissime; in questi scisti sono sparse e conglobate numerose masse serpentinose. La sovrapposizione diretta degli scisti alle roccie ofiolitiche appare poi evidente lungo il corso inferiore del T. Manubiola; esse si mostrano di notevole importanza, e specialmente quella di Corchia, per le miniere cuprifere che vi sono aperte. Interessante trova poi, l'Autore, la finestra di argille scagliose del M. Rotondo (m. 350) compresa quasi interamente dalle marne cerulee piacenziane alle quali si appoggia al M. Vagnano.

Esaminati poi i depositi riferibili al Parisiano, al Tongriano, al Tortoniano, al Messiniano, al Piacenziano, all'Astiano ed al Diluvium, conclude che in questa regione il terreno più antico è rappresentato dagli scisti argillosi sviluppatissimi a sud, a strati caratteristicamente sconvolti, con intercalazioni di altri

strati arenacei, ed agli scisti succedono regolarmente le argille scagliose. Le roccie ofiolitiche (serpentini bastitici) attraversate, in vario senso, da numerosi piani di basaltizzazione, spuntano per erosione dagli scisti e dalle argille scagliose, e pur non mostrando di avere esercitata un'azione metamorfica sulle roccie attigue, presentano ai contatti, sempre, uno sviluppo di breccie, conglomerati e septarie ad elementi varicolori calcareo-ofiolitici. Anche la posizione stratigrafica dei terreni più recenti appare molto disturbata; essi sono costantemente arricciati e contorti, spesso completamente rotti ed a superficie marezzata.

(A. C.).

Zyndel F. — *Ueber Quarzzwillinge nach* ξ $11\overline{22}$) P 2 *von Brusson* (*Piemont*). (Centr. f. Min. Geol. Pal., 1910, n. 12, pag. 356–359).

L'elissoide gneissico di Arceza presso Brusson, nella valle d'Evançon, tributaria della valle d'Aosta, è solcato da alcuni filoni di quarzo aurifero che sono stati negli ultimi anni oggetto di ricerche minerarie. Durante i lavori è stato incontrato oro in cristalli, e numerosissimi cristalli di quarzo anche di vistose dimensioni. Di questi cristalli si è già occupato il Colomba. Ora lo Zyndel studia una serie di geminati raccolti nel filone di Fenillaz, e fa una comunicazione preliminare dei risultati del suo studio. Il piano di geminazione dei cristalli è ξ $(11\bar{2}2)$ P2 (legge giapponese). I cristalli sono inoltre composti di parti destrogire e levogire in modo molto complicato, che l'autore descrive minutamente.

(V. N.).

APPENDICE.

Oddone E. — *L'eruzione etnea del marzo-aprile* 1910. (Boll. Soc. Sismologica italiana, vol. XIV, nn. 4–5, pag. 141–204). — Modena.

Platania G. — *L'eruzione dell'Etna del* 1910. (Rivista Geogr. italiana, anno XVII, fasc. VIII, pag. 393–403). — Firenze.

Platania G. — *I fenomeni eruttivi dello Stromboli, nella primavera del* 1907. (Annali dell'Ufficio centr. Meteor. e Geod., vol. XXX, parte I). — Roma.

Ponte G. — *Gita attorno all'Etna* (11 *settembre* 1909). (Boll. Soc. Geol. ital., XXVIII, 3º, pag. clxxxiii–clxxxviii). — Roma.

Ponte G. — *I basalti globulari ed i tufi palagonitici in Val di Noto*. (Acc. Gioenia Sc. Nat., Ser. V., vol. III, mem. 10; 9 pag. con 3 tav.). — Catania.
